

# **RELATÓRIO FINAL DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA**

**UMA PERSPETIVA SOBRE A  
ABORDAGEM DOS NÚMEROS NA  
EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR NOS  
MANUAIS ESCOLARES EM SINGAPURA**

---

**Lúcia de Jesus Messias Simões**

Provas destinadas à obtenção do grau de Mestre em Educação Pré-Escolar

Outubro de 2016

---



**Instituto Superior de Educação e Ciências**





Instituto Superior de Educação e Ciências

Provas para obtenção do grau de Mestre para a Docência em Educação Pré-Escolar

**RELATÓRIO FINAL DA PRÁTICA DE ENSINO  
SUPERVISIONADA**

**UMA PERSPETIVA SOBRE A ABORDAGEM DOS NÚMEROS NA  
EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR NOS MANUAIS ESCOLARES EM  
SINGAPURA**

**Autora: Lúcia de Jesus Messias Simões**

**Orientador: Professora Doutora Maria Adelaide Carreira**

Outubro de 2016



## **Agradecimentos**

Esta não deixa de ser uma página menos importante que as outras e por essa razão, a todos aqueles que me apoiaram nesta etapa da minha vida, direta ou indiretamente, quero agradecer por terem estado sempre presentes e me transmitirem palavras de ânimo que me ajudaram a nunca desistir e me empenhar cada vez mais neste percurso.

Em particular um muito obrigado à minha mãe, futuro marido, amigas (Sara Calvário, Diana Oleiro, Tânia Antunes) e colegas.

Agradeço ainda o imenso apoio transmitido pela professora orientadora Adelaide Carreira que se mostrou sempre disponível para me ajudar no que precisei e foi incansável para a elaboração deste relatório final de mestrado.

Quero agradecer também à Direção do Colégio onde se realizou o estágio, assim como a todos os seus profissionais que me apoiaram e abriram horizontes, pois a sua ajuda permitiu-me progredir ao longo do estágio e realizar a investigação.

Aos alunos da pré-escolar do Colégio, um agradecimento muito especial pela alegria e pelo entusiasmo com que receberam e participaram nas atividades que lhes preparei.

Agradeço ainda ao Instituto Português de Pedagogia Infantil pela disponibilidade com que me facilitou a consulta de materiais tão importante e realização de atividades para que eu pudesse complementar a investigação realizada.



## Resumo

O estágio pedagógico foi realizado numa instituição de ensino privado, em Lisboa, com autonomia pedagógica aprovada pelo Ministério de Educação para o ensino das ciências do meio e da matemática. A matemática é lecionada segundo o Projeto *Great Math*.

O Projeto *Great Math* é suportado por manuais escolares exclusivos da instituição – estes são inspirados e adaptados dos que são utilizados em Singapura – oferecendo uma proposta de trabalho para a prática pedagógica que é, naturalmente, adequada e compatível com a realidade pedagógica portuguesa.

Dado que o grupo de alunos que foi trabalhado frequentava o pré-escolar, a atenção dirigiu-se para este nível escolar.

Neste contexto, a investigação apresentada considera-se orientada em duas vertentes. Uma, onde se procura analisar a relação que as educadoras de infância, que lecionam segundo o Projeto *Great Math*, têm com os manuais que utilizam e avaliar como estes são instrumentalizados na sua prática pedagógica; e outra, em que se procura relações de semelhança e/ou diferença entre os livros e materiais mais usados em Portugal e os manuais e materiais no Projeto *Great Math*. Definiu-se, para concretizar o estudo, o tema da numeração por ter sido trabalhado em sala segundo a programação da educadora do grupo de estágio.

Do estudo realizado, as conclusões mais relevantes podem ser classificadas em três categorias:

- o papel do educador de infância no processo ensino-aprendizagem da matemática;
- a forte estimulação cognitiva das crianças expostas a atividades que, desde os três e quatro anos, as preparam para o raciocínio abstrato;
- o manual escolar como suporte de todo o processo educativo no ensino da disciplina.

## **Palavras-chave:**

Projeto *Great Math*; manuais escolares; abstração; oralidade, numeração.

## **Abstract**

*The pedagogical period of training was carried through in an institution of private education, in Lisbon, with pedagogical autonomy approved by the Ministry of Education for the education of sciences of the way and the mathematics. The mathematics is lecionada according to Project Great Math.*

*The Project Great Math is supported by exclusive pertaining to school manuals of the institution - these are inspired and adapted of that they are used in Singapura - offering a proposal of pedagogical practical work for that is, of course, adjusted and the compatible one with the Portuguese pedagogical reality.*

*Data that the group of pupils that was worked frequentava the preschool one, the attention were directed for this pertaining to school level.*

*In this context, the presented inquiry is considered guided in two sources. One, where if she looks for to analyze the relation that the infancy educators, whom they lecionam Project Great Math according to, have with the manuals that they use and to evaluate as these are instrumentalizados in pedagogical practical its; e another one, where if it looks to relations of similarity and/or difference between more used books and materials in Portugal and manuals and materials in the Project Great Math. It was defined, to materialize the study, the subject of the numeration for having according to been worked in room programming of the educator of the group of period of training.*

*Of the carried through study, the conclusions most excellent can be classified in three categories:*

- *the paper of the educator of infancy in the process teach-learning of the mathematics;*
- *the strong cognitiva stimulation of the displayed children the activities that, since the three and four years, prepare them for the abstract reasoning;*
- *the pertaining to school manual as support of all the educative process in the education of disciplines.*

## **Keywords:**

*Great Math; textbooks; abstraction; orality, numbering.*



# Índice Geral

Resumo	VII
<i>Abstract</i>	IX
Lista de Abreviaturas/Siglas	XIV
1. Introdução	15
1.1- Tema	15
1.2- Organização do Estudo	19
2. Enquadramento do Estudo	21
2.1- Problemas e Questões do Estudo	21
2.2- Pertinência do Estudo	21
2.3- O Problema e o Seu Contexto	22
3. Desenvolvimento Teórico do Estudo	25
3.1- A Importância da Matemática no Dia-a-Dia: Algumas Notas Sobre História da Matemática	25
3.2- Sobre a Importância da Aprendizagem em Matemática na Formação Global da Criança	29
3.3- Matemática na Pré-Escolar em Portugal	33
4. Educação Matemática na Pré-Escolar: Projeto <i>Great Math</i>	39
4.1- Método de Singapura Para o Ensino da Matemática	39
4.2- Objetivos do Projeto <i>Great Math</i> – Método de Singapura	43
4.2.1- Recursos	45
4.3- Manual Escolar na Pré-Escolar	47
4.3.1- Perspetiva Histórica	47
4.3.2- Funções do Manual Escolar	48
4.4- Os Manuais de Singapura – <i>Great Math</i> : Sentido do Número	58
5. Experiência Didática na Pré-Escolar	61
5.1- Metodologia	61
5.2- Caracterização dos Grupos	62
5.3- Implementação das Atividades	66

5.4- Instrumentos de Recolha de Dados	71
6. Resultados	73
Análise de Dados	75
7. Considerações Finais	77
Referências Bibliográficas	79
Anexos	83

## **Índice de Anexos**

• Anexo 1 – Sala que Pratica o <i>Great Math</i>	84
• Anexo 2 – Sala que Pratica o Ensino Tradicional	86
• Anexo 3 – Capa do livro de Singapura	87
• Anexo 4 – Capa de um manual de atividades de ensino tradicional	88

## Índice de Tabelas e Gráficos

- Tabelas de Verificação de Resultados
  - Grupo que pratica o Great Math 73
  - Grupo que pratica o Ensino Tradicional 74
  
- Gráfico de Barras
  - Grupo que pratica o Great Math 74
  - Grupo que pratica o Ensino Tradicional 75

## **Lista de abreviaturas/siglas**

PMEB – Programa de Matemática do Ensino Básico

PISA – Programme for International Student Assessment

CNE – Conselho Nacional de Educação

CEB – Ciclo de Educação Básica

# 1. Introdução

## 1.1. Tema

A presente investigação pretende contribuir para uma melhor compreensão das diferenças e semelhanças existentes na prestação das crianças, quando estas realizam atividades matemáticas segundo o método de ensino de Singapura e segundo o método de ensino praticado usualmente na maioria das escolas portuguesas, ao nível da pré-escolar.

Procura-se, também, evidenciar algumas das suas relações, ressaltar pontos que tenham em comum e definir quais as diferenças principais nos processos metodológicos utilizados.

O estudo foi realizado numa instituição de ensino privado, em Lisboa, numa sala da pré-escolar com 21 alunos, com idades de 3 e 4 anos, instituição esta que tem autonomia pedagógica, aprovada pelo Ministério da Educação, para lecionar segundo o Projeto *Great Math*. A investigação foi apenas desenvolvida no grupo de nove alunos de 4 anos.

Muitos estudos sobre o ensino/aprendizagem da matemática apresentam como referência resultados de diversos relatórios internacionais sobre a prestação dos alunos de todo o mundo na disciplina. Desses destaca-se, por exemplo, os relatórios PISA que colocam os alunos de Singapura nas primeiras posições há mais de uma década.

O Projeto *Great Math* foi criado e aplicado em algumas escolas privadas em Portugal há já alguns anos e, também, aqui, a prestação dos alunos ao longo do seu percurso escolar – segundo dados fornecidos pela direção da escola onde decorreu o estágio – tem mostrado tratar-se de um método de ensino da matemática muito eficaz. Salientando, uma vez mais, que embora o ensino da matemática seja estruturado pelos padrões de Singapura, a instituição acompanha também as orientações curriculares oficiais portuguesas.

Procurando saber um pouco mais sobre o método de ensino da matemática usado oficialmente em Singapura – que abreviadamente aqui se designa por “método de Singapura” – e em geral pelo seu sistema de ensino, é fácil perceber os níveis de excelência da investigação científica feita no país em diversas áreas, facto que muitos

consideram estar diretamente ligado à qualidade do ensino praticado nos primeiros anos de escolaridade. Citando, por exemplo, Ron Aharoni, que demonstra, no seu livro, intitulado *Aritmética para Pais*, como a prática no trabalho desenvolvido pelas crianças nos primeiros anos de escolaridade é determinante para a sua evolução académica.

Assim, a razão para a escolha do tema desta pesquisa, o método de Singapura – e que desde logo despertou interesse – pode resumir-se em:

1º. vários relatórios internacionais (PISA) apontam para um dos métodos melhores do mundo com resultados excelentes em matemática, mas também noutras disciplinas;

2º. tem uma investigação científica em diversas áreas reconhecida mundialmente como de grande nível aliciando a colaboração de importantes cientistas de renome o que é, sem dúvida, um sinal de produção científica de qualidade e prestígio;

Destaque-se, ainda, o recente acordo de cooperação entre o Estado Português e o Estado Singapura, como se pode ler no texto do acordo estabelecido:

*“Em 28 de maio de 2012, foi celebrado, em Singapura, o Acordo de Cooperação entre a República Portuguesa e a República de Singapura nos Domínios da Educação, Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, Cultura, Artes, Juventude, Desporto e Comunicação Social.*

*O Acordo em apreço tem por objetivo promover a cooperação entre os dois países nos domínios da educação, ciência, tecnologia, ensino superior, cultura, artes, juventude, desporto e comunicação social. Para o efeito, estabelece um princípio de cooperação entre as respetivas instituições e organismos competentes nas matérias incluídas no seu objeto, tendo em vista a promoção do conhecimento das diversas áreas de cultura dos dois países, o intercâmbio de documentação e de pessoas e a participação em eventos culturais promovidos por ambas as Partes.”*

3º. o estágio para a prática profissional foi realizado num colégio onde se pratica o método usado em Singapura adaptado à realidade portuguesa e com manuais próprios, o que permitiu constatar, logo desde o início do estágio, a eficácia das práticas e dos processos usados.

Como se pode ler na declaração da proposta educativa do colégio:

“A Matemática traduz a realidade e permite o seu domínio com rigor e criatividade. Seguindo o programa usado em Singapura, (...) desenvolveu o Projeto *Great Math*, um método que acompanha as orientações curriculares oficiais portuguesas e conduz os alunos no conhecimento e gosto pela matéria.”

Na verdade, a questão de investigação central deste relatório final pode resumir-se a: conhecer as linhas fundamentais do método associado ao Projeto *Great Math* e daí estabelecer alguns pontos de contacto e/ou algumas diferenças com a prática corrente nas escolas em Portugal. Daí que, importaria comparar comportamentos e *performances* de crianças da instituição onde o método é praticado com os de crianças de outras escolas quando executassem as mesmas atividades sobre o tema “numeração”.

Procura-se encontrar respostas às questões de investigação que apoiam o desenvolvimento do estudo, que são:

- I) Em que consiste o Projeto *Great Math*?
- II) Quais as principais semelhanças e/ou diferenças para o método proposto nos programas oficiais e aferido pelas metas nacionais em particular nos instrumentos de aprendizagem utilizados?
- III) Que mais valias aponta para a aprendizagem das crianças em matemática?

A definição da metodologia a desenvolver durante a pesquisa proposta teve de ser definida após se conseguir um conhecimento mais profundo do Projeto *Great Math* e das condições práticas em que o estágio iria decorrer.

Logo desde o início do estágio que se verificou que todo o ensino segundo o Projeto *Great Math* é apoiado no manual escolar pelo que um ponto importante da investigação foi o manual escolar que o método usa para a faixa etária dos quatro anos. De facto, ele ocupa um lugar protagonista nas aulas e é fundamental como suporte de todas as atividades escolares desenvolvidas com as crianças, quer em sala de aula, quer fora dela, por exemplo, em casa com os encarregados de educação.

É ainda nesses manuais que os encarregados de educação – no Projeto *Great Math* são convidados a ter um papel muito ativo no processo de aprendizagem das crianças – encontram materiais que os ajudam a trabalhar com as crianças em casa.

O manual escolar apresenta, assim, um papel mediador entre a escola e a família e é um meio de esta acompanhar, conhecer e até intervir no que os educandos fazem na escola. A par do manual para as crianças, o método tem livros de apoio para os educadores facilitando não só a planificação e o desenvolvimento das aulas como a compreensão do próprio método.

Definiu-se, então, para primeiro ponto deste relatório, uma reflexão sobre o manual escolar: a sua importância, as suas funções, possíveis prós e contras do seu uso, sempre relacionado com a gestão do curriculum e análise dos conteúdos dos manuais Projeto *Great Math*.

À medida que se foi desenvolvendo o trabalho de estágio e, portanto, conhecendo melhor o Projeto *Great Math*, foram levantando-se novas questões de pesquisa como, por exemplo, o próprio trabalho dos educadores de infância e dos professores. Que perfil tem um profissional que ensina matemática segundo o Projeto *Great Math* e qual os paradigmas de formação que desenvolve? Daí que o segundo ponto desenvolvido tenha a ver com a formação docente.

Face à observação que se foi fazendo do trabalho das crianças e à forma como trabalhavam as atividades de cariz matemático, surgiu o terceiro ponto da pesquisa: realizar atividades de carácter lúdico – para não interferir diretamente no processo da aula – que já tinha sido experimentado noutra ambiente escolar e recolher dados sobre a forma como estas crianças resolveram as questões propostas e a atitude com que o fizeram.

Considera-se que o estágio foi uma experiência que enriqueceu bastante tanto a nível pessoal como profissional:

- A nível pessoal foi importante pois houve o adaptar de uma realidade um pouco diferente da de outras instituições conhecidas, ressaltando o facto de a matemática ser trabalhada especificamente a partir do manual, sem uso sistemático de manipuláveis e, intencionalmente ser trabalhada em outras áreas e conteúdos como, por exemplo, no estudo da língua mãe, no estudo do meio ou mesmo nas atividades de desenho.

- A nível profissional embora se tenha tornado um pouco complicado o enquadramento, é de reconhecer que foi desafiador e muito enriquecedor tanto sob o ponto de vista da formação científica como pedagógica. O ritmo de trabalho e a

exigência na qualidade e prestação de serviços que são colocados sobre os educadores e sobre os professores permitiram uma superação diária das capacidades pessoais.

## **1.2. Organização do Estudo**

O presente estudo está organizado em sete pontos, dos quais alguns apresentam subpontos para uma fácil compreensão e para uma consulta mais eficaz.

Primeiramente, será apresentada a questão problema que levou ao desenvolvimento do estudo e ainda as restantes questões que foram sendo colocadas ao longo do seu progresso.

De seguida, estará presente a fase teórica do estudo, a forma como a matemática está presente nos nossos dias, a sua presença no Pré-Escolar e na formação do raciocínio da criança. Será feita, também, uma referência ao método de Singapura e ao Projeto *Great Math*, que fazem parte do tema principal da investigação, abordando o objetivo do método, os recursos e o manual utilizado.

Por último, será exposta a experiência didática explicando a metodologia utilizada, como foram implementadas as atividades, os instrumentos de recolha de dados e, por fim, os resultados finais.

O desenho da investigação é de natureza descritiva e comparativa e enquadra-se num paradigma qualitativo.



## **2. Enquadramento do Estudo**

Ao longo deste capítulo procurou-se elucidar o leitor para o modo como o estudo foi orientado.

### **2.1. Problemas e Questões do Estudo**

Como já foi referido, anteriormente, o que se pretende saber com este estudo é as características do Projeto *Great Math*/Método de Singapura para que se possa fazer uma ligação ao método utilizado no ensino português ou encontrar diferenças no mesmo.

Deste modo, será possível compreender como o método de Singapura tem ajudado as crianças nas suas aprendizagens, de forma prazerosa e com resultados tão positivos.

### **2.2. Pertinência do Estudo**

O facto de o problema escolhido não ter sido ainda muito trabalhado e analisado em Portugal, já se torna um tema interessante para se investigar. Para tal, é necessário conhecer o método de Singapura, no ensino da matemática, comparado com o Projeto *Great Math*, verificando se existem semelhanças com as metas nacionais e que mais valias aponta para a aprendizagem das crianças.

Por outro lado, já em 1992, Choppin (1992) chamava a atenção para o facto de que os domínios de investigação sobre manuais escolares se centravam fundamentalmente em estudos sobre a conceção, sobre a sua adequação aos

programas oficiais e, mais genericamente, na sua produção e organização e no seu uso pelos diversos agentes educativos: docentes, discentes e encarregados de educação.

Também trabalhos de Tormenta (1996) realçam como o manual escolar é o recurso pedagógico mais utilizado pelos educadores e professores portugueses dos vários níveis de escolaridade. Tormenta vai mesmo ao ponto de concluir nos seus estudos que existe uma dependência destes educadores em relação ao manual escolar para todas as atividades letivas, em especial na organização de atividades e na planificação das aulas.

Procurou-se nesta pesquisa perceber se este procedimento dos educadores das escolas portuguesas é também o dos educadores do Projeto *Great Math*.

Em hipótese, como já se referiu na apresentação desta proposta, irão abordar-se as sugestões para as respostas às problemáticas apresentadas – apenas baseadas nas nossas observações quotidianas – que poderão ser fundamentadas. Pretende-se que o estudo possa determinar algum conhecimento novo, mas apenas na medida em ele seja sustentado pelos factos. O tempo e as circunstâncias em que o estágio decorreu não pode, todavia, dar a expectativa de que, apesar da pertinência das abordagens, preencha algumas lacunas existentes a este nível. Por isso, a proposta levou à escolha de um conteúdo matemático – a numeração – tendo em conta tanto a opinião da orientadora da escola como o momento em que a ação prática se deveria desenvolver em sala de aula.

### **2.3. O Problema e o seu Contexto**

Uma vez que, são poucas as escolas, em Portugal, que utilizam o método de Singapura no ensino e na aprendizagem da matemática e, como o colégio onde decorreu o estágio criou o Projeto *Great Math*, que se baseia no mesmo, foi uma forma de

conseguir observar, conhecer o método mais de perto e ainda ter a possibilidade de colocar atividades em prática, tendo em conta este sistema pedagógico.

Por outro lado, e atendendo à importância dada ao manual escolar quer nas escolas portuguesas, em geral, e nas escolas que pautam o seu projeto pedagógico pelo método de Singapura, despertou o interesse saber como é que este instrumento é usado na prática letiva quotidiana.

O facto de, no nível pré-escolar, em Portugal não haver oficialmente um manual escolar estruturado e, portanto, aprovado e seguido pelos educadores quando tal acontece em Singapura (há manuais para os níveis escolares a partir dos 3 anos) dificultou um pouco o propósito inicial desta parte da investigação pelo que, no decorrer da mesma, e embora a ação se dirigisse à pré-escolar, houve a necessidade de abranger a pesquisa com manuais adquiridos pelo próprio educador.

Ao realizar um estudo sobre manuais escolares não se pode deixar de salientar a sua vertente sociológica: são recursos que transmitem valores e atitudes. Segundo o sociólogo Durkheim, citado em Pinto (1995), a educação deveria assegurar a reprodução da sociedade, deveria desenvolver as competências e as capacidades que a sociedade necessita e que deve estar substanciado no seu sistema educativo e, portanto, nos livros que apoiam a prática letiva como verdadeiros representantes documentais da sociedade atual sendo um recurso protagonista no ensino.



### **3. Desenvolvimento Teórico do Estudo**

#### **3.1. A Importância da Matemática no Dia a Dia: Algumas Notas Sobre História da Matemática**

A matemática está presente em tudo o que se faz no dia-a-dia e é utilizada para facilitar nas mais diversas atividades, desde as mais simples às mais complexas. Mas é também, suporte em diversas áreas como a física, a eletrônica e a astronomia, e até em atividades comuns como no comércio, no planejamento de projetos e até em muitas decisões que se tem de fazer diariamente.

Daí que no ensino, logo desde os primeiros anos de escolaridade, é uma disciplina que tem tido uma atenção particular tanto dos órgãos de governação como dos educadores em geral – a matemática aparece no conjunto das disciplinas mais importantes – e é considerada por muitos uma das disciplinas preliminares mais valiosas na medida em que estrutura o raciocínio e desenvolve o pensamento lógico, como enfatiza Nuno Crato (2011:10) quando diz que *“a matemática é uma ciência fascinante, fundamental para a nossa história e omnipresente no nosso dia-a-dia.”*

Na história o ensino da matemática terá começado, como disciplina autónoma, no Antigo Egito, sendo disso prova através de relatos da sua utilização, nas Escolas (por exemplo, na Escola de Alexandria, uma das mais importantes da antiguidade) do Papiro de Rhind, escrito por volta de 1650 a.C., fundamento das bases da aritmética, tal como, ainda hoje se a estuda (Stuik, 1992:49).

Mas, segundo muitos historiadores da ciência e, em particular, da matemática, é na Antiga Grécia que a matemática como ciência autónoma – concretamente independente da astronomia – teve a sua origem, onde surgem os primeiros matemáticos e, onde, naturalmente, a educação matemática aparece como disciplina praticada nos centros de cultura e ensino: as Academias. Destaca-se Platão que a par da sua investigação sobre a origem e fundamento de diversos conceitos matemáticos, propôs e praticou na sua academia alguns modelos de ensino, que também se mantiveram até aos dias de hoje (Stuik, 1992:107).

O recurso à matemática para resolver questões práticas do dia a dia é conhecido desde sempre, tal como, ocorreu no Antigo Egito, por exemplo, depois das cheias do Nilo terem destruído as culturas e as separações dos terrenos, os egípcios tiveram que recalcular as divisórias dos mesmos, tendo alcançado com isso um grande saber geométrico (Silva, 2000).

Também na Antiga Grécia, toma-se como exemplo, a aplicação de proporções harmónicas calculadas a partir do «número de ouro<sup>1</sup>», ao alinhamento dos ângulos das fileiras de colunas dos seus templos, de que é exemplo o tão conhecido Pártenon (Corbalán, 2010:13).

*“Há mais de dois milénios a matemática veio progredindo através de demonstrações rigorosas com argumentos lógicos e premissas explícitas”* (Nuno Crato, 2011:23). Quer o autor transmitir que a matemática tem tido uma evolução contínua praticamente ao longo da história da humanidade, em que investigadores e cientistas se têm dedicado a encontrar dados à divulgação da própria matemática, são para nós, hoje, claras e quase que evidentes.

Ora, só apenas no século XIX é que a matemática passou a desenvolver-se, independentemente dos fenómenos da natureza e da vida prática, passando a atividade matemática a operar, em alguns temas, apenas no plano abstrato.

Em meados do século XX, engenheiros e matemáticos começaram por construir e aperfeiçoar os computadores, que se revelaram úteis por permitirem fazer cálculos muito rapidamente a aplicar técnicas numéricas e algorítmicas na resolução de alguns problemas que sem essa ferramenta não poderiam ser resolvidos, nem tão eficazmente nem em tão pouco tempo.

Por volta de 1940, os matemáticos tiveram um papel fundamental na construção do computador eletrónico digital automático. Segundo Crato (2011), em 1998, Thomas C. Hales, professor de matemática na Universidade de Pittsburgh, na Pensilvânia, realizou uma demonstração com o recurso a um computador, contudo, alguns passos

---

<sup>1</sup> “Número de Ouro” é um número irracional misterioso e enigmático que surge numa infinidade de aplicações possíveis, nomeado de Phi ( $\Phi$ ), representa-se através da razão  $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ , equivalendo à dizima não periódica 1,61803398...

foram realizados automaticamente pela máquina, pelo que a comunidade científica da altura não reconheceu a demonstração apresentada como válida, isto é, não a considerou uma verdadeira demonstração formal, de acordo com as regras da lógica. Descreve Nuno Crato (2011:24-25) que *“Hales tinha resolvido explicitamente muitos dos passos necessários à demonstração, mas tinha deixado outros para serem testados automaticamente (...). Após anos de estudo o painel de 12 peritos (...) afirmou estar 99 por cento seguro da validade da demonstração, mas não ter conseguido verificar todos os passos realizados pelo computador.”* Na verdade, qualquer ideia matemática tem de ser justificada com base em conceitos já adquiridos interligando-os com operações que devem estar de acordo com as regras da lógica.

Parece interessante dar exemplo de um problema que ilustra o que se pretende evidenciar quanto às ideias matemáticas: pretende-se dividir equitativamente um “bolo” homogéneo por um número arbitrário de pessoas. Posso pensar em dividir em dois, em três, etc. partes iguais, mas o que de facto se pretende é encontrar um método, um algoritmo que resultasse para a divisão do bolo por qualquer número de pessoas.

Os matemáticos polacos Stefan Banach (1892-1945) e Bronislaw Knaster (1893-1980), descrito por Crato (2011), resolveram o problema com o chamado *“algoritmo da faca deslizante”*. Este método consiste em um dos elementos da equipa fazer deslizar uma faca, a partir de um dos lados do bolo, até que um dos parceiros diga *“Para!”*. Nesse momento ele para a faca e corta uma fatia para a pessoa que falou, e assim sucessivamente, deste modo, cada elemento fica com uma parte do bolo que achou justa. Parece um método perfeito, mas quando se quer partir um bolo que apresenta vários constituintes e distribuídos de forma irregular, como por exemplo o bolo rei, não é possível reparti-lo equitativamente.

Trata-se de uma questão prática muito simples que facilmente é entendida por quem não sabe muitos conceitos matemáticos. Todavia, a fundamentação matemática do procedimento é muito complexa. A própria história da matemática nos dá muitos outros exemplos desta ligação prática e aplicada da matemática, da sua relação com a natureza, que permite a formulação de problemas acessíveis e simples de entender, mas cuja abordagem e fundamentação matemática só são acessíveis a alguns matemáticos.

É, pois, justificável que no âmbito do ensino e da aprendizagem da matemática, logo a partir da pré-escolar, os educadores tenham a preocupação de ressaltar esta ligação da matemática ao quotidiano e ao que nos rodeia, estruturando metodologias de ensino suportadas por este princípio.

Também em Portugal, e desde há algum tempo, a educação matemática tem sido moldada às necessidades de aprendizagem que foram dispostas na prática quotidiana. Num excerto quinhentista documentado por Diogo de Sá, segundo Marques de Almeida (1997:49), *“afirma que a Matemática, para poder desenvolver-se, deve estar ligada ao real.”* E desenvolve que uma vez que se trata de uma ciência que não deve ficar estanque, mas sim deve existir uma ligação com o desenvolvimento da sociedade e estar conforme as suas necessidades.

São vários os autores, como Theoni Pappas (1995:1), que afirmam: *“a matemática é uma ciência, uma linguagem, uma arte, um modo de pensar. Surgindo na natureza, na arte, na música, na arquitetura, na história, nas ciências e na literatura, a sua influência está presente em todas as facetas do universo.”* Em suma, procurou-se ilustrar como a matemática está presente nas mais diversas áreas e atividades do Homem e como a sociedade moderna não poderia ter o estilo de vida e utilizar os meios que tem disponíveis sem matemática. É, pois, perceptível a importância que educadores reconhecem nesta disciplina para o desenvolvimento cognitivo do indivíduo.

Mas, por um lado, a matemática é uma das muitas centenas de linguagens que o Homem tem utilizado, ao longo da história, com características deveras especiais. É uma linguagem universal, todos aqueles que têm mestria na técnica, que são sucintos e que têm uma fantástica aptidão para descrever o mundo conseguem entendê-la. Por outro lado, a matemática rege-se por regras lógicas muito rígidas e muito rigorosas e, por tal, abstratas.

Então se, indiscutivelmente, é importante que o ensino e a aprendizagem da matemática nos primeiros anos de escolaridade comecem por ser feitos através do que a criança vê e sente – enfim, do que a rodeia – também é indiscutível que o mesmo ensino e aprendizagem devem preparar a criança para o real entendimento das ideias matemáticas e assim, deve prepará-la e capacitá-la para raciocinar abstratamente.

Esta é a linha estruturante do Projeto *Great Math* – e, também, do Método de Singapura – em que logo a partir da pré-escolar (4 anos) a criança começa a trabalhar no nível “concreto”, passando ao nível “pictórico” e sendo conduzida, de uma forma adequada à sua idade, à abstração. (Har, 2014)

### **3.2. Sobre Importância da Aprendizagem em Matemática na Formação Global da Criança**

Desde sempre que o Homem recorre a modos diversificados para representar algo, usando, particularmente símbolos, tal como, por exemplo, os números.

Estudos realizados por Piaget e Lev Vygotsky demonstraram que é importante criar estímulos externos no percurso de aprendizagem e aquisição de conhecimento da criança, *“enfazando que o desenvolvimento da criança não precede a sua socialização e que as estruturas e as relações sociais levam ao desenvolvimento das suas funções mentais.”* (Videira, 2012).

É a partir das relações sociais que a criança vai criando laços e obtendo conhecimento, embora precise dessa interação e vivência com os outros para crescer e progredir, ela própria irá criar um modelo de tudo aquilo que adquiriu e observou.

Para Vygotsky a aprendizagem era motivada a partir do jogo, do brincar, do trabalhar em conjunto, ou seja, através das interações com as pessoas e com ferramentas do mundo. Mas Piaget tinha uma ideia diferente, para si cada indivíduo assimila o mundo e o conhecimento sozinho. Talvez ambos estejam corretos, pois a aprendizagem e interação ajuda e encaminha para o crescimento de cada um.

No processo de ensino/aprendizagem a criança atravessa duas estruturas na construção do seu conhecimento, uma passa por situações reais que o professor/educador transmite a partir de ações que promove, como experiências, tarefas, informações, etc., a outra transpõe situações que a criança vivenciou, experiências pessoais, conhecimento adquirido pela própria criança.

Como Piaget demonstrou ao longo das suas investigações, as *“crianças pequenas necessitam de experiências concretas para que possam aprender matemática: (...) através do emprego de objetos concretos, manipuláveis, e a noção subjacente de que o entendimento perpassa através dos dedos (...).”* (Videira, 2012)

Para a criança a matemática pode parecer muito complicada quando não é ensinada da forma mais significativa, levando assim a uma desmotivação total na sua aprendizagem. Todavia, o ideal é utilizar os mais variados objetos que possam ser manuseados pela criança, uma vez que é através do concreto que esta conseguirá alcançar e entender a matemática.

Na realidade, no dia a dia, direta ou indiretamente, nós recorremos diversas vezes à matemática, tanto na vida pessoal como na profissional.

Destacando esta realidade, torna-se cada vez mais significativo introduzir a matemática na educação, quer no 1º Ciclo do Ensino Básico quer na Educação Pré-Escolar.

No final dos anos 50, o ensino iniciou-se com partes mais abstratas da disciplina, mais tarde, introduziu-se alguns temas que não eram abordados desde então, tratando-se de assuntos recentes, tais como a teoria de conjuntos, a álgebra e a topologia. *“A teoria de conjuntos, principalmente, passou a ocupar um papel muito importante a partir dos primeiros níveis”* realça o autor Delval (1994).

Inicialmente, a criança não pode aprender a matemática numa teoria formal e abstrata, pois não está preparada para entendê-la.

Como Juan Delval (1994:221) cita: *“A primeira coisa que se deve fazer é criar na criança a necessidade da matemática, pois um grande problema do ensino da matemática é que o estudante a considera como algo inútil (...) enquanto o aluno não perceber a utilidade das noções matemáticas, e logo a sua necessidade, não será possível realizar um ensino adequado que desperte o interesse nos alunos.”*

Em consonância com a autora do Programa de Matemática do Ensino Básico (PMEB), publicado pelo Ministério da Educação, em dezembro de 2007, a matemática é uma ciência que trabalha com objetos e relações mais abstratas. Trata-se de uma linguagem que ajuda a compreender o mundo e é utilizada como meio para encontrar

respostas aos mais diversos problemas com que nos deparamos ou até mesmo para pressupor e confirmar resultados.

Na formação da criança a matemática ajudá-la-á a interpretar e a tomar decisões nas diferentes colocações da sua vida pessoal e social, deste modo é fundamental que a criança obtenha conhecimentos e métodos matemáticos, e ainda que crie gosto e tenha capacidades para utilizar a matemática no presente e no seu futuro.

*“Países, como o Canadá, consideram a educação matemática um fator de formação ética e cívica e um instrumento ao serviço do pensamento autónomo e responsável.”* (Vergani, 1993:92)

Quer a autora transmitir que a matemática é fundamental para o desenvolvimento cognitivo da criança, pois engloba um conjunto de habilidades como a memória, a atenção, o raciocínio, a imaginação, o juízo, o discurso, a perceção e o pensamento, conduzindo ao conhecimento sobre o mundo.

Segundo Delval (1994:223), a matemática na Pré-escolar deve enveredar-se por dois caminhos. Primeiro deve haver *“atividades práticas, intuitivas, referentes principalmente aos números, ao espaço e à medida (...), pois construindo aparelhos e estudando problemas físicos a criança sente-se imensamente motivada e vê-se obrigada a usar noções de matemática e encontra nelas um sentido.”*

Tal como o autor faz referência, as atividades a realizar com as crianças devem ser de suporte prático, uma vez que seja encontrada utilidade na matemática para aplicar noutras circunstâncias, a criança encontrará motivação e irá empenhar-se para aprender ainda mais.

Por outro lado, devem-se realizar atividades lógicas, como classificar, fazer interseções, organizar, traduzir na prática instruções complexas como *“entregue-me as fichas que não sejam vermelhas nem quadradas”*. Todas estas atividades devem ser realizadas sem haver teoria e sem nomes específicos na sua classificação.

Videira, M. A. (2012), da Universidade do Minho, profere que vários matemáticos americanos como Tom Apostol e H. Wu, e ainda o brasileiro Élon Lages de Lima, têm se preocupado *“com o ensino e a divulgação da matemática – procurando encontrar*

*formas de trabalhar conceitos de matemática elementar, vocacionadas, tanto para os estudantes como para os professores.”*

Contudo, psicólogos e educadores apontam o brincar como algo importante para o desenvolvimento global da criança, mais especificamente para o desenvolvimento cognitivo.

*“Assim, para Piaget, os jogos e as brincadeiras que fazem parte da vida de uma criança, estimulam igualmente o seu crescimento intelectual, fazendo com que elas descubram, aprendam e criem ludicamente. Já Vygotski considera que o jogo, ao levar a criança a desenvolver o pensamento abstrato, é de suma importância para o seu processo cognitivo. Também Jean Château diz que a importância do jogo na vida da criança não pode ser subestimada, uma vez que, além de favorecer o exercício das suas faculdades, a brincadeira é uma fonte rica de atividades superiores.”* Videira, M. A. (2012)

A realidade que se observa é que quando o desempenho das crianças nos primeiros anos de escolaridade é fraco os resultados continuarão no futuro a ser frágeis. É de concordar que a brincadeira e os jogos são um elemento fundamental na aprendizagem das crianças e independentemente de descobrirem por elas próprias o quotidiano, de desenvolverem o aspeto cognitivo ou de demonstrarem as suas qualidades, a brincadeira é sempre um fio condutor para o crescimento das crianças.

O facto de se ter de aprender matemática de forma consciente ajudará a criar valências de sobrevivência que são fundamentais para a nossa subsistência. No cérebro não está intrínseco o raciocínio abstrato e por isso temos dificuldade em concretizar operações matemáticas de um modo simples.

Nos últimos trinta anos, têm sido realizadas experiências com bebés com poucos meses de idade onde estes demonstram ter capacidade de identificar dois objetos de três.

Os bebés não realizam operações de contagem apenas agregam a noção de quantidade, tal como Videira, M. A. (2012) faz referência a Tobias Danzig (1954) que *“designou por «conceito de número» ou de «numerosidade», a saber, a faculdade de alguém reconhecer que algo se alterou numa pequena coleção de objetos ou símbolos,*

*quando um, dois ou três deles foram, sem o seu conhecimento, adicionados ou subtraídos a essa coleção.”*

Na idade de 4-5 anos de idade as crianças percebem que objetos de dois ou mais conjuntos podem ser convencionados num só conjunto, o que leva a criança a ter noção da operação de adição.

*“Por volta dos quatro anos, uma criança possui duas estruturas conceptuais, uma que percebe diferenças na quantidade global de objetos e outra utilizada na contagem inicial de objetos.”* (Videira, 2012). Mais concretamente, a primeira estrutura permite à criança distinguir em dois conjuntos qual é o que tem mais elementos e na segunda, como a maioria das crianças já sabe contar até cinco e algumas até dez, conseguem compreender que cada «palavra-número» corresponde a um único objeto e que a «palavra-número» final condiz com o tamanho dessa mesma coleção de números.

Assim, pode destacar-se que as crianças desde tenra idade têm capacidade para perceber alguns aspetos matemáticos, embora tenham de ser apresentados de forma concreta, devendo o educador criar jogos ou brincadeiras para apresentar esses conteúdos, captando a atenção das crianças.

### **3.3. Matemática na Pré-Escolar em Portugal**

A educação pré-escolar é a etapa inicial da educação básica, trata-se de um complemento à educação familiar da criança, promove a formação e o seu desenvolvimento, *“tendo em vista a sua plena inserção na sociedade como ser autónomo, livre e solidário.”* (Direção-Geral da Educação)

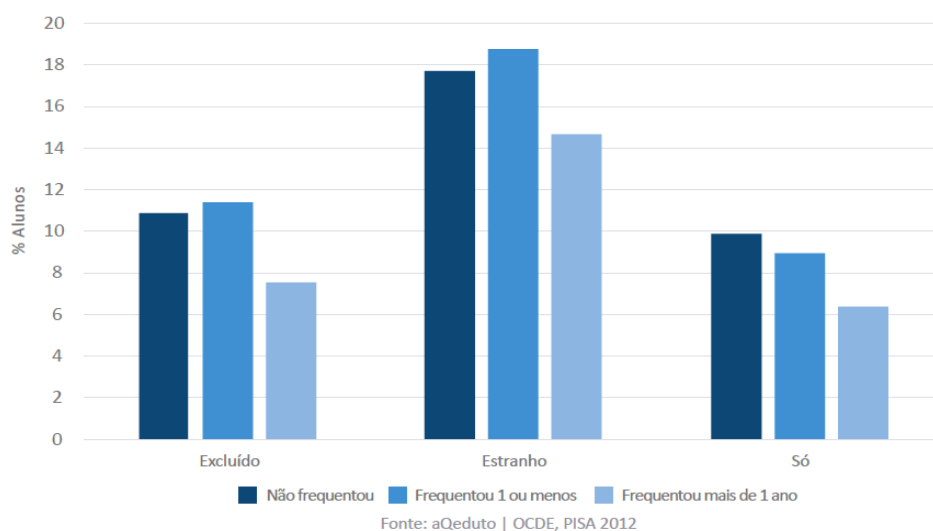
De acordo com a Lei Quadro da Educação Pré-Escolar (Lei nº 5/97), a educação pré-escolar é referente a crianças com idades entre os três anos até ingressarem no ensino escolar obrigatório e trata-se de uma frequência opcional.

Todavia, começar a escolaridade na pré-escolar tem vantagens no desenvolvimento escolar seguinte das crianças e dos jovens como se pode ler no relatório oficial sobre o estado da educação em Portugal (CNE:241) e também nos relatórios PISA de 2015:

*“O aumento da frequência no pré-escolar parece ter também contribuído para a melhoria dos resultados PISA nos primeiros doze anos do século XXI. Contudo, a escola tem vindo a sofrer outras alterações, o que se torna visível no enorme incremento de alunos provenientes de classes sociais mais desfavorecidas e que conseguem obter resultados PISA acima da fasquia de 500 pontos.”*

E ainda, *“Outras vantagens que resultam da frequência no pré-escolar parecem estar na esfera dos comportamentos e do bem-estar na escola, especialmente nos indicadores de integração social e exclusão (Figura 16). Os alunos que frequentaram o pré-escolar por um período superior a um ano são os que se sentem menos sós, apenas cerca de 6% afirmam sentir solidão na escola comparados com 9% e 10% para os que frequentaram menos de 1 ano ou não frequentaram de todo. Do mesmo modo, são os alunos com frequência prolongada no pré-escolar os que se sentem menos estranhos e menos excluídos na escola”*. (PISA, 2012)

**Figura 16.** Opinião dos alunos em relação à exclusão, estranheza e solidão na escola por frequência do pré-escolar. Portugal, PISA 2012



Fonte: Retirado dos relatórios PISA 2012

Deste modo, o governo português entendeu alterar a lei relativa à escolaridade obrigatória no pré-escolar, tal como se pode ler no Decreto Lei nº 65/2015 *“Estabelece o regime da escolaridade obrigatória para as crianças e jovens que se encontram em idade escolar e consagra a universalidade da educação pré-escolar para as crianças a partir dos 4 anos de idade.”*

Contudo, também neste nível de ensino foram estabelecidos diversos objetivos importantes para a aprendizagem e desenvolvimento das crianças. Pretende-se, assim, na educação pré-escolar:

- Promover o crescimento pessoal e social da criança, tendo em atenção as suas experiências pessoais;
- Incentivar a criança a inserir-se nos diversos grupos sociais e respeitando culturas;
- Despertar na criança as suas características particulares, suscitando comportamentos que possam beneficiar em aprendizagens diferentes e significantes;
- Utilizar múltiplas linguagens para poder desenvolver a expressão e comunicação;
- Motivar na criança pensamento crítico e curiosidade;
- Proporcionar circunstâncias de segurança e bem-estar à criança;
- Estimular as famílias a participar no processo educativo e estabelecer relações com a comunidade.

Em 1997, foi criado um documento para servir de referência aos educadores de infância, as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar que constitui *“um conjunto de princípios gerais pedagógicos e organizativos de apoio ao educador de infância na condução do processo educativo a desenvolver com as crianças.”* (Ministério da Educação)

As Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar estão divididas em três áreas de conteúdo – Área de Formação Pessoal e Social, Área de Expressão e Comunicação e Área de Conhecimento do Mundo.

O domínio da Matemática está inserido na área de expressão e comunicação uma vez que esta *“engloba as aprendizagens relacionadas com o desenvolvimento*

*psicomotor e simbólico que determinam a compreensão e o progressivo domínio de diferentes formas de linguagem.” (Orientações Curriculares, 1997:56)*

Outro documento, produzido por elementos do Ministério da Educação, são as Metas Finais para a educação pré-escolar, estas vieram determinar e esclarecer as informações presentes nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar.

Deste modo, é facultado *“um referencial comum que será útil aos educadores de infância, para planearem processos, estratégias e modos de progressão de forma a que todas as crianças possam ter realizado essas aprendizagens antes de entrarem para o 1º ciclo.”* (Ministério de Educação)

Contudo, estes escritos apenas existem para orientar o educador de infância e não para criar um limite nas *“oportunidades e experiências de aprendizagem”* que são harmonizadas no jardim-de-infância.

As metas de aprendizagem para o pré-escolar também estão organizadas por áreas de conteúdo, enunciadas e designadas de igual forma com as Orientações Curriculares.

Todavia, é possível encontrar nas metas uma apresentação e organização mais específicas dos conteúdos e temáticas. Esta reestruturação deve-se ao facto de haver necessidade de produzir uma sequência nas aprendizagens e facilitar a continuidade entre a educação pré-escolar e o ensino básico.

A Direção-geral de Educação refere ainda que *“é necessário definir aprendizagens a realizar em cada área, na prática dos jardins-de-infância deve-se procurar uma construção articulada do saber, em que as áreas devem ser abordadas de uma forma globalizante e integrada.”*

Na área específica da matemática o objetivo é observar as aprendizagens primordiais neste campo do conhecimento e que se atentam também nos vários domínios de aprendizagem.

É a partir das vivências diárias que a criança vai construindo noções e conhecimentos lógico-matemáticos, através de atividades lúdicas e espontâneas, da interação com o ambiente e com os outros.

Tal como é referido nas Orientações Curriculares (1997:73) *“cabe ao educador partir das situações do quotidiano para apoiar o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático, intencionalizando momentos de consolidação e sistematização de noções matemáticas.”*

Para a criança, o ensino da matemática tem como objetivo desenvolver a capacidade de resolver problemas, conseqüentemente, estimular o desenvolvimento do raciocínio e do pensamento crítico.

É importante que seja a criança, com os conhecimentos que já adquiriu, a encontrar respostas aos problemas que se depara no seu dia a dia.

O papel do adulto é levar a criança a chegar a essas soluções e perceber os conceitos matemáticos, com o auxílio de materiais educativos, por exemplo. É fundamental ter consciência que a criança poderá errar no processo de descoberta.

Para um desenvolvimento favorável do pensamento lógico-matemático da criança, esta deve conseguir alcançar três conceitos.

O conceito de seriação ajuda a criança a construir sequências de objetos de acordo com as suas desigualdades, como por exemplo, colocar objetos do maior para o menor, ou uma sequência das rotinas diárias. Este conceito ajuda a criança a encontrar soluções para problemas no seu dia a dia.

O conceito de classificação envolve conceber grupos de objetos pelas suas semelhanças ou critérios comuns, por exemplo, agrupar carrinhos da mesma cor ou animais pelo lugar onde vivem. Ajuda a criança a estruturar o seu pensamento e a organizar a realidade por determinadas características, que tipo de grupos observa, grupos de animais, plantas ou objetos, existe uma estimulação no desenvolvimento do pensamento abstrato.

No conceito de número o objetivo é conhecer a sequência numérica e corresponder determinado número a uma imagem ou objeto, dizendo-o sempre em voz alta. Este esquema ajuda a criança a associar o número a quantidades e a efetuar cálculos mentalmente.

*Assim, “importa que o educador proponha situações problemáticas e permita que as crianças encontrem as suas próprias soluções, que as debatam com outra criança, num pequeno grupo, ou mesmo com todo o grupo, apoiando a explicitação do porquê da resposta e estando atento a que todas as crianças tenham oportunidade de participar no processo de reflexão.” (Orientações Curriculares, 1997:78)*

O facto de a criança ter de resolver problemas irá estabelecer relação na aprendizagem de todas as áreas e domínios, contudo a Matemática está relacionada diretamente com área do Conhecimento do Mundo.

## **4. Educação Matemática Na Pré-Escolar: Projeto *Great Math***

É comum encontrar-se referências – e basta analisar os muitos livros comercializados para apoio em matemática ao pré-escolar – que a aprendizagem em matemática nos jardins escola, ou seja, até aos 6 anos, se limita a que a criança consiga identificar quantidades, ordená-las por grandeza, seriando-as, e chegar a um conceito de número elementar.

Neste capítulo procura-se refletir sobre esta concepção em contraste com a concepção e as abordagens que são feitas no *Great Math*.

### **4.1. Método de Singapura Para o Ensino Da Matemática**

Em Singapura, a matemática é ensinada segundo um sistema e uma metodologia reconhecidos internacionalmente pelos resultados relevantes que os seus alunos têm obtido, não só em matemática como em outras disciplinas.

Os conteúdos matemáticos são ensinados com metodologias simples, mas específicas, logo desde o jardim de infância e, muitos educadores creem que é devido a elas que os alunos adquirem capacidades que lhes permitirão lidar, com sucesso, os níveis de dificuldade mais elevados nos estudos seguintes em matemática.

Pode dizer-se que a partir deste método o aluno é desafiado, ensinado e encorajado a viver experiências matemáticas e a aprender a pensar de forma organizada e sistematizada, desenvolvendo a curiosidade e a criatividade, faculdades essenciais à aprendizagem da matemática.

Deste modo, por exemplo, treinar a memória das crianças, como é reconhecido, muito importante no ensino de Singapura, as crianças aprendem, na pré-escola, através da utilização de ferramentas visuais para compreenderem conceitos abstratos.

É o caso, por exemplo, quando para visualizarem os problemas é pedido às crianças para desenharem barras e diagramas ilustrativos do mesmo. Ao utilizar esta técnica durante vários anos (pré-escolar e primeiros anos de escolaridade), a criança fica capaz de solucionar problemas com uma grande complexidade e de fazer cálculos mentais muito rapidamente.

Como afirma Ricardo Teixeira (2010), *“o sucesso deste método também passa por uma forte aposta no Pré-Escolar, seguindo a máxima ‘é de pequenino que se torce o pepino’. Desde logo, há que desconstruir a ideia (...) em Portugal, de que os temas matemáticos que são trabalhados nas rotinas diárias (...) é mais do que suficiente para cumprir os objetivos (...).”*

A área da matemática também deve ter um espaço próprio para a sua aprendizagem realizando tarefas e atividades desafiadoras, lúdicas e apelando à utilização de materiais (estruturados ou não estruturados) e que estimulem o desenvolvimento das competências matemáticas.

Para a faixa etária dos três aos cinco anos devem ser implementados os seguintes temas, pela seguinte ordem: *“Propriedades e Critérios; A Primeira Dezena; Formas; Espaço; Padrões; Medida; Decomposições, Adição e Subtração (dentro da primeira dezena); A Ordem das Dezenas (envolvendo o trabalho com números superiores a 10 e a interiorização do sistema de numeração posicional).”* (Ricardo Teixeira, 2010)

Para uma boa implementação dos conteúdos o educador deve ter em conta alguns aspetos de carácter geral, relativamente à matemática, primeiramente terá de escolher os temas a abordar, ou seja, determinar os conteúdos primordiais, e escolher tarefas didáticas, pois as crianças aprendem com o brincar. Há que ter em atenção que apesar de orientar as brincadeiras e as atividades não deve deteriorar a forma apelativa e natural das mesmas. Por fim, ter o cuidado de conhecer bem o potencial do grupo e de cada criança, para que as atividades estejam associadas ao nível cognitivo da faixa etária em questão.

A utilização do método de Singapura implica ter atenção a algumas características do mesmo. O primeiro aspeto é ter cuidado ao passar do concreto para o abstrato, pois

a aprendizagem implica passar por um processo gradual onde não se devem saltar etapas. *“Concreto (os alunos participam em atividades usando objetos concretos, quer sejam materiais estruturados ou não estruturados); Pictórico (os alunos trabalham representações pictóricas de conceitos matemáticos – por exemplo, utilizam tracinhos ou pontinhos); Abstrato (os alunos resolvem problemas matemáticos de forma abstrata, usando numerais e outros símbolos).”* (Ricardo Teixeira, 2010)

A partir dos conceitos que já foram trabalhados são introduzidos, depois, os novos conceitos matemáticos.

O segundo aspeto é a estimulação da prática da oralidade, pois as crianças têm de expressar oralmente o seu raciocínio, utilizar frases completas (com sujeito e predicado) e aumentar o seu vocabulário.

Uma vez que a matemática é um meio para desenvolver e melhorar a competência intelectual da pessoa/criança a partir do raciocínio lógico, da visualização espacial, da análise e pensamento abstrato, os alunos têm de desenvolver habilidades de pensamento e de resolução de problemas para os aplicar também na vida cotidiana e no local de trabalho.

Muitos estudos sobre o ensino/aprendizagem da matemática apresentam com referência resultados de diversos relatórios internacionais sobre a prestação dos alunos de todo o mundo na disciplina. Desses destacam-se, por exemplo, os relatórios PISA que colocam os alunos de Singapura nas primeiras posições há mais de uma década – em primeiro lugar na maior parte dos anos, há cerca de catorze anos atrás.

O PISA é um estudo internacional que faz a avaliação da literacia a jovens de 15 anos de idade e ainda à capacidade que esses jovens demonstram para encarar desafios que são colocados na transição da vida adulta.

Procurando saber um pouco mais, deu-se conta dos níveis de excelência da investigação científica feita no país em diversas áreas, facto que muitos consideram estar diretamente ligado à qualidade do ensino praticado nos primeiros anos de escolaridade. Tal como Sílvia Monteiro *et al* (2010:214) refere *“os pensamentos e acções dos alunos são profundamente afectados pelo contexto educativo ou ambiente de*

*aprendizagem (...) implica também reflectir sobre as variáveis contextuais que envolvem os alunos e os seus processos de aprendizagem.”*

O Projeto *Great Math* assenta no ensino/aprendizagem da matemática, à semelhança do método usado em Singapura, em três fases: a concreta, a pictórica e a abstrata mas com graus diferentes desde a pré-escolar: nos primeiros anos do pré-escolar a fase concreta é mais expressiva que as restantes, que, contudo, já estão presentes a partir dos 4 anos de idade; ao longo do 1º ciclo, a fase concreta vai sendo reduzida até que no fim do ciclo ela não é propriamente um suporte essencial para a aprendizagem da matemática.

Esta é, pois, a estrutura do método de ensino da matemática utilizado em Singapura onde se apoiou a pesquisa.

Na fase concreta a criança parte dos objetos para o conceito e os manipuláveis podem ser utilizados para a introdução de determinados conteúdos e para o desenvolvimento de determinadas capacidades. Por exemplo, inicialmente as crianças utilizam moedas, copos, para traçar circunferências ou utilizam o geoplano para aprender a identificar e representar figuras planas, mas, de imediato, fazem o traçado em papel sobre figuras previamente desenhadas para, numa fase seguinte, tentarem o traçado sobre redes de pontos ou mesmo sem apoio.

Logo na pré-escolar, na fase do concreto, a criança introduz o conceito de número através da quantidade de objetos que vê à sua volta, mas rapidamente dá sentido ao símbolo aplicando-o como tal noutros contextos e em jogos onde tradicionalmente são usadas figuras ou bonecos: é o caso, por exemplo, do dominó onde as crianças, mesmo sem conhecerem o significado do símbolo 1 ou 2 etc., o usam com outro desenho.

## 4.2. Objetivos do Projeto *Great Math* – Método de Singapura

Apoiado na resolução de problemas, toda a estruturação do programa de matemática nos primeiros anos de escolaridade prepara a criança para o raciocínio lógico e para a abstração.

O papel do educador nesta fase inicial da aprendizagem é considerado relevante para este projeto pelo que a formação contínua de professores e o apoio dado para a aplicação de metodologias na sala de aula é cuidadosamente preparado. Só assim, este método pode produzir a eficácia didática esperada e desejada. Prova disto é, como já referido, a estrutura dos livros “*Teacher’s Guide*” que acompanham cada manual escolar das crianças e onde cada página deste é comentada, é trabalhada em termos de objetivos, conteúdos e materiais a usar, tem o desenho de uma metodologia recomendada e até a recomendação do tempo que cada atividade deverá ter.

Para dar exemplos, realizar-se-á alguns pontos que se referem ao conceito de número.

No *Great Math*, por exemplo, a aquisição do conceito de número é feita com um conjunto de construções mentais progressivas em termos de abstração, como que formando uma pirâmide. Na verdade, mais importante do que até mesmo o número, é a criança saber contar – um critério bem comum entre nós para avaliar a evolução da criança no conhecimento da numeração – no *Great Math*, o que importa avaliar é quantas relações ela consegue estabelecer e como aplica o que conseguiu compreender.

Em termos educacionais, a técnica de contar para ser considerada uma atividade de carácter matemático não se deverá limitar à verbalização dos números e conseqüente identificação da quantidade, mas sim passar claramente por quatro fases e, portanto, quatro princípios bem identificados em Bravo, 2005:

Princípio da Verbalização – recitação; Princípio da Independência – separação dos diferentes números; Princípio da Correspondência – número e quantidade e Princípio da Cardinalidade ou Princípio da Consequência – a sua aplicação na resolução de questões.

Um outro aspeto fundamental prende-se com a utilização de materiais manipuláveis e que como já referimos são considerados no *Great Math* insuficientes para o desenvolvimento do raciocínio abstrato da criança. A manipulação de materiais de apoio é feita cirurgicamente para cada conteúdo e escolhidos criteriosamente. Eles são apenas usados na medida em que, com eles, a criança possa estimular o raciocínio intuitivo, através dele, que depois deverá ser trabalhado de forma a permitir o desenvolvido em raciocínio lógico abstrato.

Como já foi referido, o ensino da matemática é, logo desde a pré-escolar, suportado pela resolução de problemas que é visto como o caminho mais eficaz para estimular a criatividade e o pensamento lógico. Nos primeiros anos de escolaridade, é comum entre nós, associar “um problema” à aplicação de operações conhecidas.

No *Great Math*, os problemas aparecem como operações diversificadas e desafiantes que despertam o interesse das crianças pela procura da ou das respostas que possam satisfazer a questão.

Em síntese, aqui as crianças são, desde muito cedo, orientadas para planificar ações, comparar ideias e procedimentos e falar sobre os mesmos: observar, falar e, quando se adequar, pensar (Bravo 2006).

No nível da pré-escolar, a oralidade é particularmente importante e explorada na sala de aula e em todas as atividades desenvolvidas com as crianças. Quase que se pode dizer que há uma cultura do “porquê?”: a criança é convidada a descrever quadros, situações, a interpretar desenhos, a explicar porque agiu desta ou daquela maneira e porque resolveu desta forma uma dada questão. Na verdade, logo na pré-escolar, procura-se sistematicamente que a criança, conforme a sua idade, tente refletir sobre o que observa e o que faz em qualquer atividade e, muito especialmente em matemática.

Quando se faz matemática, usa-se a língua mãe para descrever e transmitir os conteúdos. A importância dada à oralidade nestes primeiros anos de escolaridade faz sentido na medida em que no *Great Math* é muito importante para o desenvolvimento global da criança e, ainda, muito particularmente, para a estruturação do seu pensamento e do seu raciocínio, a capacidade de usarem representações próprias antes do uso das representações convencionais. Para um aluno poder, satisfatoriamente,

responder a questões de âmbito matemático, ele tem antes de ser capaz de extrair o sentido do que vê e do que lê.

Segundo Marques (2008), as formas convencionais não têm de ser aprendidas no imediato, pois não são reflexo de que tenha havido aprendizagem. O uso de representações próprias dos alunos é um meio de atingir a compreensão das representações convencionais que constituem as formas universalmente formalizadas.

Num dos estudos sobre as relações entre a matemática e a língua mãe, neste caso a língua portuguesa, Sá (2000) levanta e analisa questões como *“a exploração do encontro/confronto de linguagens”* – a língua mãe e a linguagem matemática – com o objetivo de conhecer como elas podem *“influenciar a compreensão e motivação matemáticas de alunos do 1º CEB e do pré-escolar”*.

Um outro aspeto que é importante ressaltar é o facto de a comunicação ser reveladora da aprendizagem que a criança está, ou não, a fazer, o que permitirá ao educador ter o feedback da sua ação sobre os temas.

#### **4.2.1. Recursos**

Como já foi referido, o Projeto *Great Math*, e também o método de Singapura, utiliza como recurso principal o manual escolar, tanto no pré-escolar como nos anos seguintes. As atividades em sala de aula são quase que completamente suportadas por cartões, recortes em papel e fichas. A criança desde os 4 anos é habituada à imagem, isto é, explora desde muito cedo a fase pictórica.

Na instituição onde decorreu o estágio, são utilizados objetos manipuláveis, muitos deles construídos pelas próprias crianças com a participação dos encarregados de educação e dos professores. Na verdade, e embora a prática letiva assentar sobretudo no manual e em livros de fichas, o educador pode recorrer a materiais ou objetos simples que as crianças conhecem, identificam e exploram antes de os utilizar como materiais didáticos.

A preferência dos educadores é o uso do tangram, do geoplano, das barras de cuisenaire, dos blocos e, talvez o mais vezes utilizado, o ábaco. Contudo, apenas foi utilizado no estágio os blocos lógicos, mas também tinham as barras de cuisenaire.

Sempre tendo como suporte os manuais escolares para as crianças e os respectivos guias para o educador e professor, tema a tema e aula a aula, estes vão vendo a vantagem de recorrer a atividades e ao uso de outros materiais que possam captar a atenção das crianças e tornarem-se recurso didático útil. Muitas vezes, nas escolas “comuns”, os materiais são utilizados como meio para introduzir um conceito enquanto que no *Great Math* eles são mais utilizados na fase de exploração: “*let’s Explore*” permitindo uma maior apropriação do próprio manipulável.

Uma referência particular que não pode ser esquecida é a utilização que é feita de jogos didáticos desafiadores e estimulantes do raciocínio. Nos pátios da instituição e espalhados por vários pontos das instalações é fácil encontrar tabuleiros de jogos marcados em mesas e em bancos, jogos estes que exigem estratégia e planificação para se obter jogadas vencedoras. Estes jogos, adaptados a várias idades, e muitos deles fazendo parte do espólio do Campeonato Nacional de Jogos são utilizados pelas crianças durante os intervalos e tempos livres constituindo, como sabido, um instrumento didático riquíssimo. Também, em sala de aula, o jogo é muitas vezes um recurso importante e integra-se numa fase do próprio método: divertir-se com matemática, “*let’s fun with math*”.

### **4.3. Manual na Pré-Escolar**

Dada a importância que os manuais têm no *Great Math*, importa fazer uma reflexão sobre a sua construção e utilização e comparar como em Portugal ele tem sido utilizado.

Nos manuais utilizados para apoio ao Projeto *Great Math* é referida e explicada que a fonte dos mesmos é elaborada tendo como inspiração os manuais utilizados em Singapura. Dado a reserva pública dos manuais utilizados em português, o estudo teve por base os manuais de Singapura, numa versão adotada para o estado da Califórnia nos Estados Unidos da América. Aqui recolheu-se os dados para análise e comparação do Projeto *Great Math* e do método que é praticado na maioria das instituições de ensino em Portugal.

#### **4.3.1. Perspetiva histórica**

Em Portugal, o ensino primário foi obrigatório até 1964, todavia foi durante a época do Estado Novo (1933-1974) que o primeiro único livro foi criado e durante duas décadas usado como sendo exclusivo. Glória Solé (2014) relata que o livro único é abolido com a instauração da democracia em Portugal, deste modo, inicia-se o mercado do livro didático.

O manual escolar tem desempenhado até aos nossos dias um papel predominante no contexto educativo, trata-se de um recurso pedagógico utilizado quer pelos alunos quer pelos professores, embora com diferentes funções. Segundo Gérard & Roegiers (1998) por Glória Solé (2014) *“tradicionalmente, o manual servia sobretudo para transmitir conhecimentos e constituir um reservatório de exercícios e tinha também uma função implícita de veicular valores sociais e culturais”*.

Na ótica do aluno tem a função de transmitir conhecimentos e aprendizagens que seja possível relacionar com o meio envolvente e inserir-se na sociedade. Os alunos devem desenvolver *“hábitos de trabalho, propor métodos de aprendizagem, integrar os*

*conhecimentos adquiridos no dia-a-dia, desenvolver capacidades e competências, consolidar conhecimentos e promover a avaliação das aquisições.” (Solé, 2014)*

Na perspetiva do professor os manuais escolares surgem como instrumentos pedagógicos e científicos significativos, estruturam os conteúdos programáticos a lecionar, transmitem um conhecimento nos métodos e estratégias de ensino que indicam, *“interferem significativamente ainda na organização dos modernos sistemas educativos como disseminadores de uma cultura científica.” (Solé, 2014)*

### **4.3.2. Funções do Manual Escolar**

Nos dias de hoje, o manual escolar tem um papel importante na atividade pedagógica a nível do papel informativo, declara Séguin (1989), citado por Santo (2006), pois existe uma sequência progressiva na apresentação dos conhecimentos, no papel de estruturação e organização de aprendizagem, verifica-se um processo gradual no ensino-aprendizagem, a nível do papel de guia de aprendizagem, encaminhando o aluno num processo de compreensão e perceção do mundo.

De acordo com o regime jurídico estabelecido pela Lei n.º 47/2006, de 28 de agosto, capítulo I, artigo 3º, apresenta uma definição para manual escolar, *“«Manual escolar» o recurso didáctico-pedagógico relevante, ainda que não exclusivo, do processo de ensino e aprendizagem, concebido por ano ou ciclo, de apoio ao trabalho autónomo do aluno que visa contribuir para o desenvolvimento das competências e das aprendizagens definidas no currículo nacional para o ensino básico e para o ensino secundário, apresentando informação correspondente aos conteúdos nucleares dos programas em vigor, bem como propostas de actividades didácticas e de avaliação das aprendizagens, podendo incluir orientações de trabalho para o professor.”*

Deste modo, percebe-se que o manual escolar, em Portugal, está ainda muito direccionado para o ensino de educação básica e secundário, ou seja, a valência de ensino

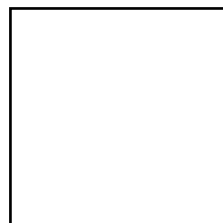
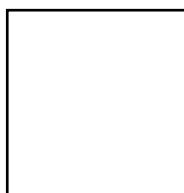
pré-escolar não utiliza um manual escolar como apoio ao ensino, apenas existem as Orientações Curriculares e as metas de aprendizagem como complemento às mesmas.

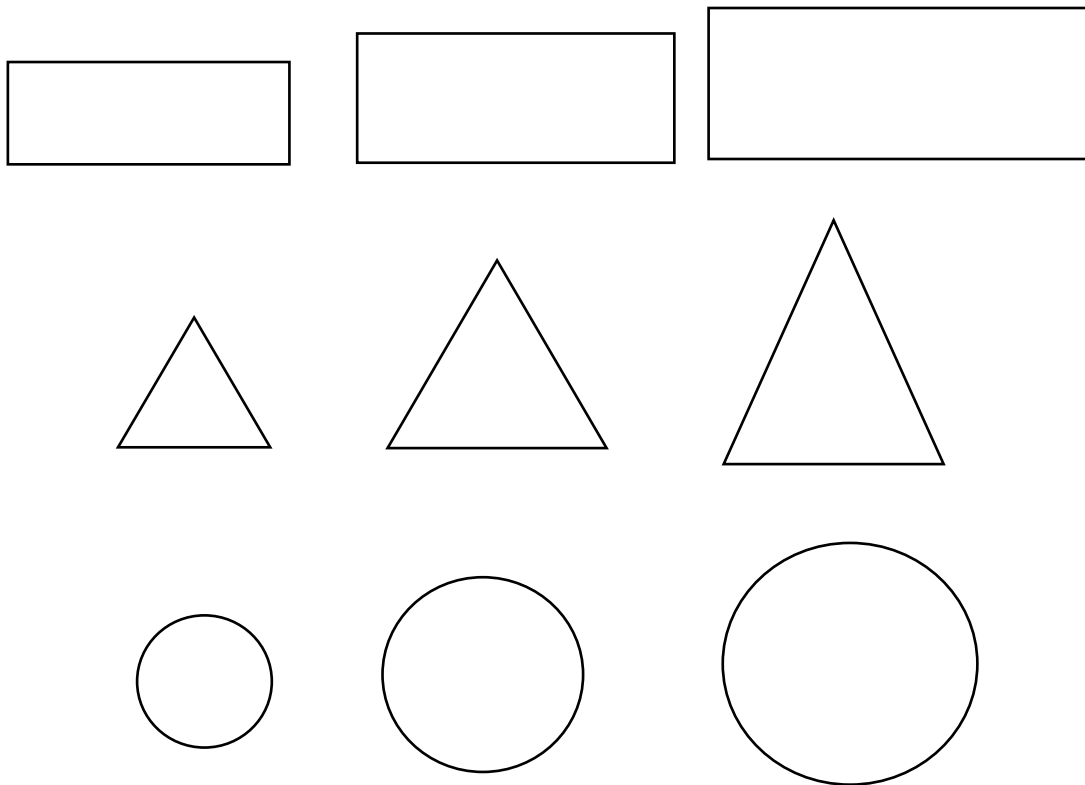
Centrando a atenção na pré-escolar, os respetivos manuais para as crianças, estruturam as tarefas com o texto que o adulto deve ler para a criança (com as informações precisas) e todas elas fomentam a oralidade, isto é, em todas as atividades a criança é convidada e estimulada a “falar” sobre o que lhe é pedido que faça, sobre o que fez e porque o fez.

No Projeto *Great Math*, são definidas as fases - concreta, pictórica e abstrata – em cada uma delas são consideradas etapas: a da aprendizagem (*let's learn*); a da consolidação (*let's try*); a da exploração (*let's explore*) e a aplicação em contextos diversos do qual destacamos uma componente recreativa (*let's fun*).

O manual escolar, usado a partir dos três anos de idade, é estruturado de forma a ser o principal veículo para a transmissão dos conteúdos a ponto, de cada um deles, ser acompanhado por um livro de apoio para o professor e para os responsáveis de educação – estes, no Projeto *Great Math* têm um papel ativo no processo de ensino – onde cada página do manual das crianças é analisada e o trabalho metodológico correspondente para a aula e para a orientação das atividades das crianças é definido e organizado para se conseguir a eficácia pedagógica pretendida.

Ilustra-se, de seguida, dois exemplos que permitem perceber algumas diferenças para com os procedimentos usados corretamente em Portugal. Nestes, é bem comum encontrar uma tarefa em que se pede à criança que pinte um conjunto de figuras geométricas com as cores que ela preferir ou, se pretender que identifique as formas geométricas, que pinte os triângulos de uma dada cor, os quadrados de outra, etc.





Trata-se de um fraco aproveitamento deste material que se esgota com uma tarefa que é útil, sem dúvida, mas que pode ser explorada de forma a trazer mais aprendizagem.

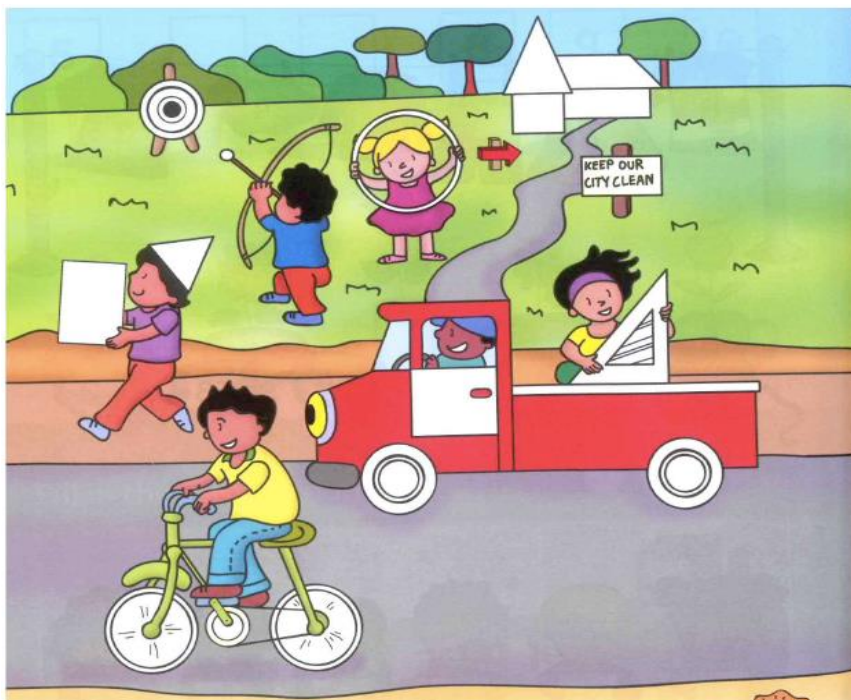
Assim, nos manuais de Singapura, pede-se à criança que, numa etapa da tarefa, pinte a linha de contorno (a fronteira) e noutra que pinte o interior dessa linha. Embora neste nível a criança não saiba o que é perímetro e área, vai, no entanto, estando sensibilizada para os dois conceitos. (let's learn – vamos aprender)

Numa segunda fase, e exatamente com as mesmas figuras geométricas é apresentada à criança desenhos construídos com as mesmas figuras: um palhaço, um comboio, etc. (let's try – vamos treinar). É chamada a atenção da criança para o facto de se ter usado exatamente as mesmas figuras o que permite à criança aproximar-se de alguma abstração matemática.

Num terceiro nível, por exemplo, a criança é convidada a criar ela mesma um desenho com as mesmas figuras ou, identificar só algumas das figuras geométricas disponíveis num outro desenho que lhe é fornecido, explorando a interligação de

conteúdos: geometria, contagens, correspondências e conjuntos (let's explore – vamos explorar).

Passando a um outro exemplo para crianças muito pequenas:



No Guia para os Educadores é explicado como estes devem orientar a aula em torno do desenho presente, sugerindo uma sequência de tarefas que são organizadas em função dos objetivos. Por exemplo, ser pedido à criança que observe a imagem e a descreva – prática muito comum em quase todas as trefas do manual, como já foi referido – tentando que a criança consiga fazer interpretação das imagens que não está descrita diretamente, mas fazer uma leitura que elas podem sugerir.

Numa etapa seguinte é pedido a identificação das formas geométricas e a sua contagem, das cores e de quantos objetos têm a mesma cor, numa interligação entre a visualização, a geometria e as contagens. Com esta mesma imagem a educadora desenvolve ainda outras tarefas seguindo a fase da exploração.

A numeração aparece aqui em diversos itens: três meninos; três árvores, etc.

Será apresentada outra página do manual onde se interligam os mesmos conceitos com as mesmas fases de exploração.



Desta vez a criança é convidada a fazer um desenho sobre alguma das leituras sequenciais do desenho. Este pequeno quadro, é trabalhado em várias sessões e sempre evocando a criatividade e a imaginação da criança bem como a interpretação de imagens, mas também a sua própria representação mental das situações ao ser pedido que cada uma das imagens tenha uma história sequente. (let's fun – vamos divertir-nos).

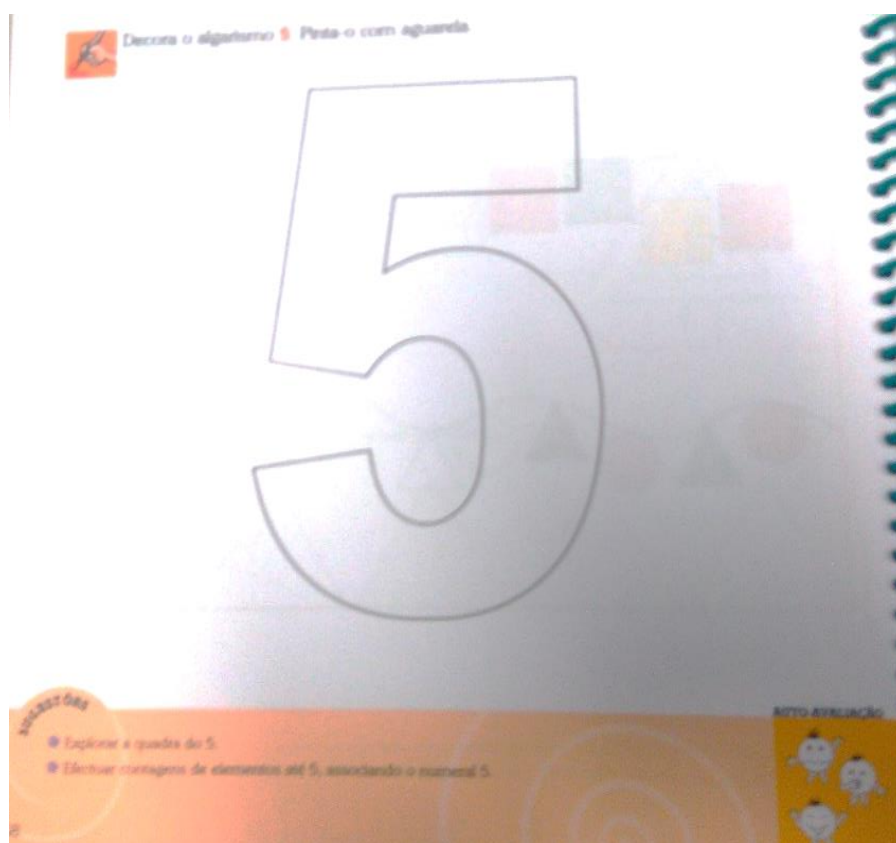
Também aqui a numeração é explorada a partir das imagens sendo pedido à criança que conte, por exemplo, um cão, um presente visível, um carro, etc.

Será exemplificado, também, imagens de tarefas num dos livros usados em jardins de infância em Portugal: Gira que gira.

Por exemplo, no tema da numeração um algarismo é iniciado por uma pequena quadra onde este está enunciado, acompanhado também de um número de elementos/objetos que representam o algarismo em questão.



É abordado o algarismo e faz-se uma atividade simples como decorar o número fazendo o preenchimento deste. Existe uma interligação entre a contagem e associação ao número.



Numa fase seguinte, são realizadas outras atividades como a colagem de conjuntos de cinco ou desenhar alguns conjuntos do algarismo cinco. Nesta atividade interligam-se os conjuntos e a contagem.

**O número 5**

Observa com atenção a imagem. Destaca o autocolante com as estrelas, que se encontra no final do livro, e cola-o no local indicado.

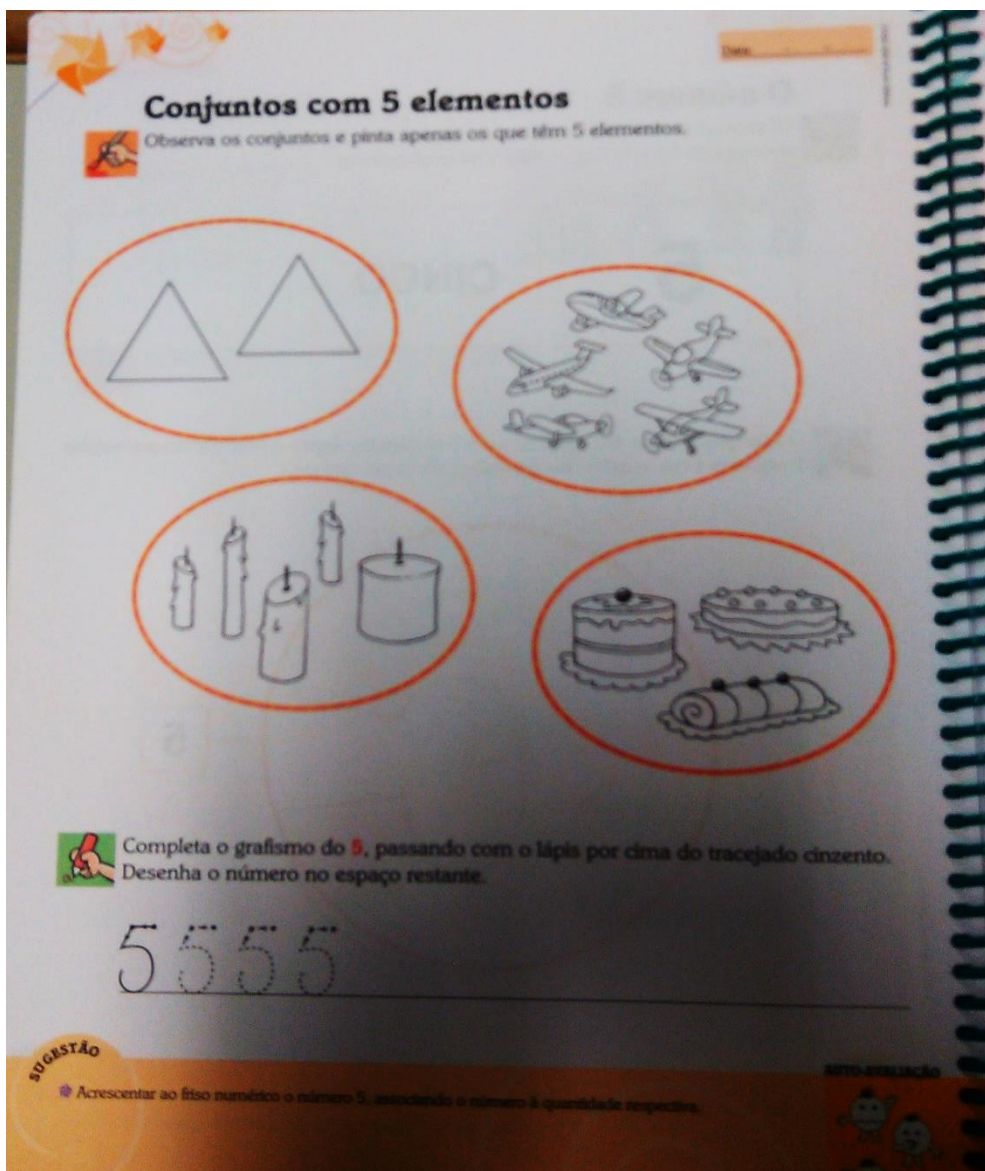
**5**      **CINCO**      cola aqui

O Edu quer formar um conjunto com 5 elementos. Ajuda-o procurando em revistas 5 objectos à tua escolha. Recorta-os e cola-os no conjunto.

**5**

**SUGESTÃO**  
Formar vários conjuntos com 5 elementos, utilizando diversos materiais.

Numa fase posterior, em que as crianças compreendam que vários elementos correspondem a um conjunto de X quantidades, irá ser treinada a escrita do algarismo em questão, interligando-se, assim, conjuntos, contagens e escrita do número.



Tal como se verifica nos manuais de Singapura, também nos manuais utilizados nos jardins de infância portugueses são apresentadas algumas sugestões para ajudar o educador na transmissão dos conteúdos.

Fazendo uma comparação com os dois métodos, no método em Singapura, ou mesmo no Projeto *Great Math*, observam-se quatro etapas presentes ao longo das atividades, passando pelo aprender, o treinar, o explorar e o aplicar. Todas as fases são essenciais para uma aprendizagem promissora e é entre a fase do treinar e da exploração que a criança aprende mais, uma vez que irá preparar-se para os conteúdos

abordados e na fase da exploração irá fazer uma análise e descobrir como aplicar o que aprendeu e apenas com uma orientação do educador.

No ensino tradicional verifica-se a fase da aprendizagem, em que a criança fica a conhecer um conteúdo novo, na fase seguinte irá praticar o que aprendeu e, por último, irá aplicar esse conhecimento. No ensino português, a realização das atividades tem como objetivo a transmissão de conhecimentos onde a criança vai à descoberta, tendo o educador o papel de guia nesse caminho do conhecimento, contudo, é o educador que vai demonstrando à criança como deve aplicar essas aprendizagens. A criança deverá ter a oportunidade de explorar mais os conteúdos que lhes são transmitidos, talvez por essa razão as crianças, em Portugal, demonstrem mais dificuldades na matemática nos anos posteriores.

### **I). Relativas ao aluno:**

O manual tem a função, no geral, de envolver o aluno num processo de descoberta ativo e guiado, abordam-se conceitos e temas, são levantadas questões e o aluno é levado a pensar de modo crítico, memorizar factos e desenvolver a capacidade de resolver problemas. Tal como Esmeralda Santo (2006) enfatiza *“O livro envolve o aluno numa larga cadeia de investigação.”*

Originalmente, os manuais foram produzidos como instrumento de auxílio ao professor, contudo, uma vez que se trata de uma ferramenta para a aquisição de conhecimentos, os manuais começaram a ser obras de referência e de consulta.

*“O «manual do aluno» está eminentemente vocacionado para as áreas de aprendizagens escolares e preenche funções ligadas tradicionalmente à aprendizagem e aquisição de saberes, que visam o desenvolvimento de competências, e de capacidades e permitem consolidar e avaliar as aquisições dos alunos.”* (Esmeralda Santo, 2006). Quer a autora afirmar que o manual escolar tem a finalidade inicial de desenvolver as competências do aluno, mas também transmitir conhecimentos.

No Projeto *Great Math* o manual serve de guia para novas aprendizagens e aquisição de novos conhecimentos, é também com o manual que as crianças desenvolvem diversas competências matemáticas.

## **II). Relativas ao educador:**

Os manuais escolares apresentam características específicas com um título, o nível escolar a que se destina, uma sequência organizacional dos conteúdos e o desenvolvimento relativos ao decurso do ensino-aprendizagem do aluno.

Para o educador/professor ajudam a completar o manual do aluno, por outras palavras trata-se de um manual com orientações, obras de referência e de reflexão, deste modo, será possível o professor *“completar a sua informação científica e pedagógica e emite propostas relativas à condução da aprendizagem em geral.”* (Gérard & Roegiers, 1998)

O manual do professor terá que ter presente informação científica e comum, formação pedagógica relacionada com a disciplina, dar auxílio nas aprendizagens e na gestão das aulas e ainda um apoio na avaliação das aquisições.

Na formação pedagógica revela-se um instrumento indispensável e deve estar em consonância com a prática pedagógica do professor. Assim, Gérard & Roegiers (1998) descrito por Solé, G. (2014) existem sete funções essenciais do manual como: transmitir conhecimentos; desenvolver capacidades e competências; consolidar aquisições e aprendizagens; avaliar essas aquisições; ajudar na integração das aquisições e transparecer educação social e cultural.

Os três primeiros níveis relacionam-se diretamente com as funções alusivas ao aluno, pois são indicadas para as aprendizagens escolares, as restantes funções estão ligadas às aprendizagens da vida cotidiana e profissional.

### **III). Reflexão sobre prós e contras do uso dos manuais**

Após uma leitura relativa às funções do manual na forma geral, relativos ao aluno e ainda relativos ao professor, pode concluir-se que o uso do manual escolar tem pontos favoráveis para qualquer uma das partes.

A maioria das vantagens para o aluno apontam-se para o facto de ser um instrumento de transmissão de conhecimentos, obter aprendizagens e consolidar aquisições. Contudo, o aluno deve estar ciente que deverá alargar as suas aprendizagens através de outros meios ou instrumentos de estudo.

Relativamente ao professor, o manual é visto como um guia, pois apresenta informação científica, educativa, apresenta algum apoio na gestão das aulas e na avaliação das aquisições. Porém, o professor não deve dar as suas aulas apenas com esta ferramenta, deverá utilizar outros métodos e, preferencialmente, com um registo mais didático aplicando-se, nomeadamente, ao pré-escolar.

#### **4.4. Os Manuais de Singapura - *Great Math*: Sentido do Número**

A numeração está presente desde 1700 a.C., mas só em 300 a.C. é que surgiu o símbolo para o zero.

Tal como Theoni Pappas (1995:3) consolida, no início da nossa era, os Gregos e os Hindus utilizavam as letras do alfabeto como sistema de numeração e apenas no ano 500 d.C. é que um hindu criou uma notação posicional para esse sistema e abandonou as letras que eram usadas em números maiores que nove e uniformizou os primeiros nove símbolos.

Nos dias de hoje é utilizado o sistema decimal (indo-árabe) cujas características básicas deste sistema são: a organização e representação de números; a utilização de apenas dez símbolos (algarismos); o agrupamento e/ou desagrupamento de conjuntos de dez para formar diversas ordens (unidade, dezena, centena, milhar, ...); a escrita de infinitos números com os dez algarismos.

Poucas vezes se pergunta o que é um número, mas a ideia que temos quando se ouve essa questão é a representação: 1 (um), 2 (dois), 3 (três), etc., concretamente, o número é um objeto matemático que é utilizado para fazer contagens, cálculos ou até mesmo medições.

A contagem é utilizada diariamente, pode ser destacada para contar algo generalizado ou para determinar o número de conjuntos ou objetos.

Pode também ser utilizado para numerar algo, tendo diversas finalidades, tais como: localizar (número da porta, andar); identificar (número civil); diferenciar, selecionar (teclas de telefone, elevador, etc.); ordenar (ordem a que se apresenta algo); entre muitas outras.

Na medição podem usar-se materiais auxiliares como régua, termómetros, cronómetros ou balanças para encontrar medidas, classificar um material quanto à sua qualidade, para avaliar ou pontuar.

E por último podem ser feitas operações como somar, subtrair, multiplicar ou dividir, assim se percebe que o número pode servir para as mais variadas realidades na nossa vida.

No método de Singapura a numeração é um tema que começa a ser trabalhado por volta dos quatro anos de idade e existe o cuidado de trabalhar os algarismos pelas quantidades, pois é através de exemplos práticos que a criança consegue ir assimilando determinados conteúdos.

Inicialmente, os primeiros algarismos a serem trabalhados são o 1 (um), o 2 (dois) e o 3 (três), é extremamente importante que as crianças digam sempre em voz alta à medida que vão fazendo a contagem dos mesmos ou dizendo de forma salteada.

Naturalmente, este tipo de atividades leva o seu tempo e o educador de infância terá de ter o cuidado de respeitar o desenvolvimento de cada criança em particular e do grupo em geral.

Posteriormente, quando as crianças conhecerem os algarismos até cinco e conseguirem identificá-los corretamente, irão realizar a escrita dos mesmos (cada algarismo na altura adequada).

Depois de terem assimilado bem estes algarismos, vai-se acrescentando algarismos até aprenderem o número 10 (dez).

No método de Singapura foi criado um livro de atividades para o educador trabalhar com as crianças e encontra-se cuidadosamente estruturado, desde as figuras que são utilizadas e facilmente reconhecidas pelas crianças até à iniciação da escrita dos números, pois a criança é “obrigada” a fazer a contorno de figuras com traços iguais ou muito semelhantes ao movimento que terão de fazer ao redigi-los.

Para as crianças começarem a escrever os números o educador mostra o algarismo que a criança vai aprender a escrever e diz em voz alta esse numeral, pedindo às crianças para repetirem, de seguida solicita que com o indicador escrevam-no no ar antes de passarem para o papel.

O tema dos números pode ser trabalhado nas mais diversas atividades, desta forma a aprendizagem dos numerais será mais satisfatória quando são realizadas tarefas didáticas, interessantes para as crianças e na forma de brincadeira.

Todavia, é possível aplicar a matemática, nomeadamente, o tema dos números noutras áreas e conteúdos o que torna menos exaustivo a aplicação do assunto em questão, a numeração.

Analisando os manuais escolares de Singapura – e, também, os utilizados na instituição onde se desenvolveu o estágio, a adaptação daqueles às metas nacionais – ressalta a importância dada à oralidade especialmente na pré-escolar, em cada atividade, em cada resposta, perante cada desenho, a criança é estimulada a explicar o procedimento que teve, a justificar como resolveu uma questão ou a descrever o que vê no desenho.

## 5. Experiência Didática na Pré-Escolar

### 5.1. Metodologia

Os dados de uma investigação são considerados válidos quando se recorre às mais variadas metodologias de investigação, a metodologia é um conjunto de métodos que conduzem à realização de uma investigação científica.

Para obter esses dados o investigador deverá analisar aos mais variados documentos, sejam eles oficiais ou não-oficiais, entrevistas, legislação, artigos, livros, sites, entre outros objetos de pesquisa.

Uma vez que existem diversas técnicas e métodos para obter dados e informações que conduzam à realização do estudo, devem ser utilizadas de um modo funcional. Inicialmente, deve-se tentar encontrar a melhor forma de como fazer para alcançar os objetivos específicos da pesquisa, quais as técnicas e estratégias a desenvolver para obter a informação, seguidamente, aplicar esses conteúdos e por fim, analisá-los.

Neste estudo as técnicas utilizadas foram, sobretudo, a pesquisa através de livros, sites e alguns artigos online que serviram de suporte para fundamentar a informação. Foram também realizadas conversas informais com as educadoras para ter conhecimento sobre o meio, a sala, conhecimentos essenciais sobre as crianças das instituições e ainda algum registo fotográfico. Foi também utilizado como suporte informativo o manual de atividades da instituição que pratica o *Great Math* e manual de Singapura.

O método utilizado para a elaboração da investigação foi o comparativo, que segundo Sergio Bulgacov (1998), nos anos 70, o método comparativo de investigação já estava bem instituído, trata-se de um método utilizado para identificar fenómenos complexos e comparar o modo de atuar de organizações que pertencem a diferentes setores ou comparar diversas organizações num mesmo setor. Resumidamente, procura-se comparar de forma sistemática um determinado grupo de organizações ou

diversos grupos específicos de uma organização, tendo como fim estabelecer relação entre as suas variáveis ou categorias analíticas.

Neste método o investigador irá detetar e analisar alguma diferença existente nos grupos, a formação dos grupos é direta e espontânea e ocorre da definição verdadeira da variável a ser estudada.

## **5.2. Caracterização dos Grupos**

### **Descrição da Instituição A – Prática o *Great Math***

O presente trabalho de investigação realizou-se, primeiramente, numa instituição de ensino privado na região de Lisboa, mais especificamente em Sete Rios, que segue o método educativo internacional, o de Singapura.

Atualmente, o colégio impulsiona seis salas de pré-escolar, desde os 3 aos 5 anos, e duas turmas de cada ano do 1º ciclo, na totalidade 180 alunos.

O colégio foi criado com o intuito de promover a excelência na educação, com respeito pela dignidade humana e de cada criança, através do desenvolvimento de capacidades sólidas acordadas na riqueza da tradição cristã.

O colégio localiza-se numa freguesia que apresenta uma vasta área onde podemos encontrar diferentes elementos, levando a conhecer na integra o ambiente histórico, a paisagem natural e o seu cenário urbano.

Nesta instituição existe a utilização de um livro de atividades para os educadores e para os alunos, livro esse que foi criado pela própria instituição e que tem como base as aprendizagens realizadas em Singapura.

## **Caraterização do Grupo A**

O grupo em questão é heterogéneo, é constituído por crianças de três e de quatro anos de idade. No total é composto por 21 crianças, dos quais 11 são rapazes e 10 são raparigas, na idade dos três anos tem seis meninas e seis meninos e na idade dos 4 anos verificam-se quatro rapazes e cinco raparigas.

Verificou-se que o grupo era heterogéneo não só pelas suas idades, como também nas aprendizagens, uma vez que as crianças que tiveram anteriormente na mesma instituição e com o mesmo registo de transmissão de conhecimentos estavam mais à vontade com a área da matemática do que as restantes, tendo em conta que a metodologia utilizada não era a mesma.

O grupo é formado por crianças muito atentas ao que está à sua volta, gostam de partilhar os seus gostos, acontecimentos, como se estão a sentir, as suas preferências e estão sempre dispostos a elaborar as atividades e as tarefas propostas pelas educadoras.

De modo geral, são crianças bastante calmas, sociáveis, portam-se bem dentro e fora da sala, tentam sempre ajudar o outro, mas se tiverem dificuldade pedem ajuda a um adulto.

## **Caraterização da Sala A**

A sala é uma área plana e está organizada de forma a permitir que as crianças escolham as diferentes atividades disponíveis.

O espaço foi organizado pela educadora e pela auxiliar de apoio de sala tendo em conta as suas limitações físicas, as idades e as necessidades das crianças.

Para familiarizar as crianças com o espaço-materiais foram realizadas estratégias como os jogos, a brincadeira livre e orientada, a exploração dos materiais.

A sala é organizada em várias áreas, tais como: área da casinha; área de trabalho; área de leitura; área de brincadeira; área do tapete.

Nas diversas áreas, respetivamente, podem fazer brincadeira livre, conviver e desenvolver a parte social, realizar várias tarefas e atividades supervisionadas pela educadora e o apoio de sala e realizar atividades em grande grupo, para rezar, cantar, ouvir histórias, conversar, entre outros.

### **Dinâmica da Sala A**

Como é habitual, verificar-se na pré-escolar, a presença das rotinas diárias são momentos fundamentais para o desenvolvimento da criança.

As crianças começam a chegar a partir das 8:30 e prolonga-se no horário até às 17:00 horas, havendo prolongamento até às 18:30. Durante este período as crianças também têm atividades extracurriculares, cada uma com duas sessões por semana.

As atividades extra realizam-se nos seguintes dias: à segunda-feira pelas 09:10 os quatro anos têm educação física e às 10:05 todo o grupo tem artes; à terça-feira ambos têm música às 09:10 e de seguida os três anos têm educação física pelas 10:00 horas; à quarta-feira os 4 anos têm inglês às 09:05, à quinta e sexta-feira voltam a ter uma sessão de cada área, estas são distribuídas também pela tarde.

A organização da sequência diária de atividades foi definida pela coordenação do pré-escolar juntamente com as educadoras e os professores das atividades extracurriculares. As tarefas são realizadas tendo em conta alguns aspetos como a presença alternada das crianças consoante as suas idades ou a presença em sala de todos e a hora de outras atividades realizadas por outros professores.

Nas rotinas diárias está também presente a oração da manhã com todos reunidos em grande grupo, os hábitos de higiene e o tempo para a brincadeira livre.

## **Descrição da Instituição B – Prática o Ensino Tradicional**

A segunda instituição a fazer parte da investigação situa-se numa freguesia do concelho de Odivelas, é uma instituição particular de solidariedade social, tendo como método o ensino tradicional.

A instituição apresenta uma capacidade aproximada para 300 crianças, integrando as valências de Creche (do berçário até aos 2 anos), de Jardim de Infância (dos 3 aos 5 anos) e A.T.L. (dos 6 aos 10 anos).

É composto por três pisos onde funcionam as valências Creche e Pré-Escolar e os serviços fundamentais para a dinâmica funcional da instituição como a secretaria, a cozinha, o refeitório, o ginásio, o gabinete de psicologia e os diversos espaços de recreio e ao ar livre.

Esta instituição, ao contrário da instituição do grupo A, não utiliza nenhum manual de aprendizagem específico para os 4 anos, apenas se guiam pelas Orientações Curriculares do Pré-Escolar e as metas de aprendizagem, todavia algumas educadoras utilizam, como suporte, um manual de atividades obtidos por conta própria.

## **Caraterização do Grupo B**

O grupo B é constituído por 25 crianças no total, dos quais 13 são rapazes e 12 são raparigas, trata-se de um grupo heterogéneo, pois as crianças apresentam idades de três anos (14 crianças) e quatro anos (11 crianças). No grupo verifica-se a existência de sete crianças com dificuldades educativas especiais.

As crianças do grupo em questão são comunicativas e em geral todas demonstram vontade de colaborar nas atividades propostas, apesar de quando nomeadas para falar apresentam-se mais envergonhadas. Ao longo das mesmas revelaram ansiedade e inquietude o que se tornava um pouco difícil explicar as atividades.

## **Caraterização da Sala B**

O espaço é bastante acolhedor, está dividido por áreas como a área do tapete, a área de trabalho, da garagem, da casinha, o que leva à realização de aprendizagens estruturantes e decisivas no desenvolvimento da criança, tendo influências diretas no seu sucesso académico e social.

Outra particularidade, na sala havia um aquário com peixes e todos os dias uma das crianças tinha a tarefa de alimentar os peixes autonomamente.

## **Dinâmica da Sala B**

A rotina tal como nas outras instituições também está presente, iniciando com a chegada das crianças à sala acompanhadas pela educadora que os vai buscar ao recreio. De seguida, na área do tapete as crianças e a educadora conversam um pouco, marcam as presenças, o dia da semana e o tempo que se verifica.

Realizam também atividades dinamizadas pela educadora e a ajudante de ação educativa para estimularem competências adequadas ao desenvolvimento e ao crescimento das crianças. Também têm muita brincadeira livre ao longo do dia.

### **5.3. Implementação das Atividades**

As atividades foram implementadas tendo em conta os conhecimentos que as crianças demonstravam e que também foram partilhados pelas educadoras.

No grupo A houve o privilégio de conviver com as crianças durante quase todo o ano letivo o que não foi possível com o grupo B, desta forma as atividades neste grupo realizaram-se tendo em atenção as informações partilhadas pela educadora.

## Atividades Realizadas

### Números e molas

Primeiramente as crianças estariam sentadas em grande grupo, de seguida estariam expostos os números/algarismos de 1 a 10 e em cada um estava um fio preso com as molas correspondentes a cada número.

Retiram-se todas as molas e a cada criança irá perguntar-se, apontando, que número é aquele que ela observa e esta terá que responder em voz alta e ir colocar a quantidade de molas no respetivo número, fazendo sempre a contagem para todos ouvirem.

O objetivo desta atividade é as crianças conseguirem reconhecer os números e associá-los à respetiva quantidade.

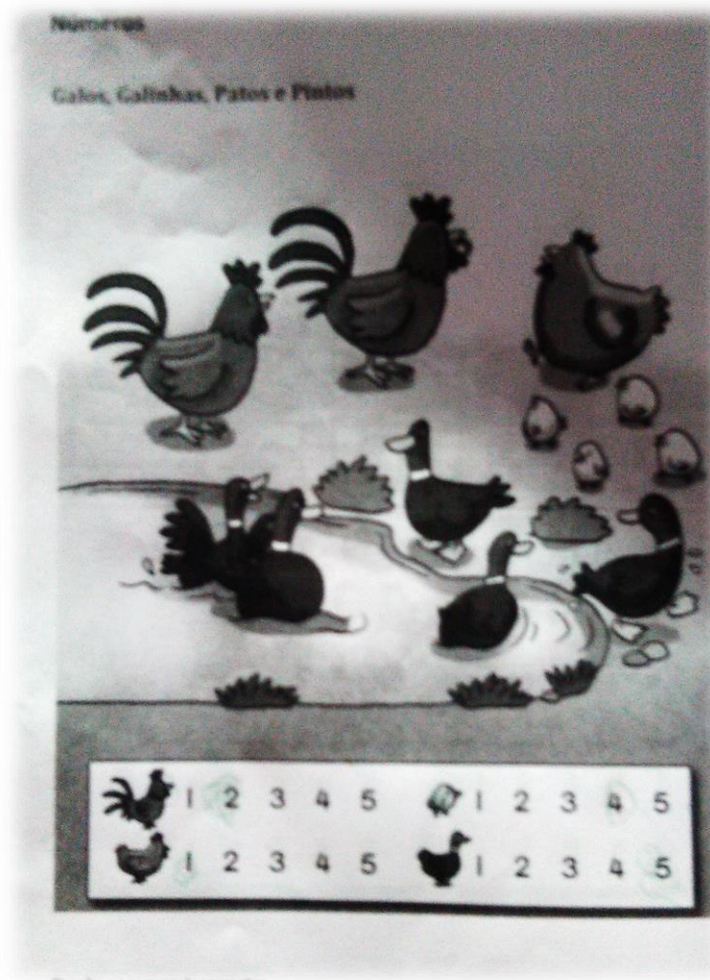


Ficha 1: Galos, Galinhas, Patos e Pintos

A primeira ficha realizada pelas crianças apresentava uma imagem com alguns animais e cada espécie estava agrupada em X números.

Cada criança teria de contar os animais e num pequeno quadro teriam de fazer um círculo em volta do número que correspondesse a cada animal. Por exemplo, na imagem do galo teriam de contar os galos (que são três) e faziam um círculo no número três.

O objetivo desta atividade é fazer corresponder a quantidade de animais e assinalar corretamente no quadro.



Ficha 2: Vacas, Ovelhas, Cães e Gatos

Nesta atividade a criança contaria o número de animais presentes de cada espécie e de seguida iria pintar num gráfico de barras os quadrados dessa mesma quantidade de animais.

O objetivo da presente atividade é a contagem de animais e pintar o número de quadradinhos correspondente.

NUMEROS

Vacas, Ovelhas, Cães e Gatos


Contar os animais e pintar o número de quadradinhos correspondente.

### Jogo dos pratos

O jogo tem como objetivo reconhecer os números até 10 e conseguir colocar a mesma quantidade de objetos dentro do prato com o mesmo número saído de uma carta retirada.

Para realizar o jogo existem dez cartas com os números de 1 até 10, voltadas para baixo e baralhadas, dez pratos também com os mesmos números e vários lápis de cor ou molas ou outro objeto. De seguida, alternadamente, uma criança escolhe uma carta verifica o número e di-lo em voz alta, depois vai tirar a quantidade de lápis/molas correspondentes ao número que saiu na sua carta e colocará os lápis/molas dentro do prato com esse mesmo número.



Em todas as atividades houve o cuidado de explicar às crianças as regras de cada jogo e o que teriam de fazer em cada atividade, deste modo, saberiam quais os passos a dar na sua realização e se apresentassem dúvidas era explicado novamente o que se pretendia que fizessem.

## **5.4. Instrumentos de Recolha de Dados**

Para recolher os dados necessários de forma a responder à questão crucial da investigação utilizaram-se alguns instrumentos e técnicas. Foi então utilizado o registo fotográfico, a lista de verificação de competências da área da matemática, nomeadamente, na noção de número e a observação direta.

Pretendeu-se verificar e comparar nos dois grupos com métodos de ensino diferentes se existe alguma diversidade nos resultados e quais as competências onde se verifica essa distinção.

### **Registo fotográfico**

Este tipo de registo apenas se caracteriza por obter imagens através de fotografia, ajuda o investigador a revelar informação de forma mais didática e perceptível ao leitor.

### **Pesquisa Documental**

Para obter informação credível é necessário fazer uma pesquisa tanto a quanto minuciosa e cuidada, contudo o investigador deverá fazer uma seleção dessa mesma informação e decifrar esses conteúdos, tal como Hermano Carmo & Manuela Ferreira (2008:73) salientam *“visa seleccionar, tratar e interpretar informação bruta existente em suportes estáveis (scripto, áudio, vídeo e informo) com vista a dela extrair algum sentido. Por outro lado, tem por objetivo executar essas mesmas operações relativamente a fontes indiretas.”*

### **Observação**

Observar não significa apenas ver ou olhar, engloba outro tipo de disposições, caracteriza-se pela *“capacidade de seleccionar informação pertinente, através dos órgãos sensoriais e com recurso à teoria e à metodologia científica, a fim de poder descrever, interpretar e agir sobre a realidade em questão.”* (Hermano Carmo & Manuela Ferreira, 2008:73)

Para se poder observar é necessário haver uma pesquisa teórica anteriormente, na hora da recolha de informação o investigador estará apto para relatar, decifrar e proceder consoante a veracidade do tema.

Existem ainda diferentes tipos de observação dependendo do envolvimento do observador no campo do objeto de estudo.

Pode verificar-se a observação não-participante quando o observador não tem interação alguma com o objeto de estudo no momento em que se realiza a observação.

Pode também ser através de forma participante, mas despercebida pelos observados, querendo isto dizer que o investigador assume um papel ténue, passando despercebido pela população que está a ser observada, contudo esta observação só é válida em ambientes abertos, como por exemplo o estudo de comportamentos em locais de livre acesso.

A observação pode ser ainda participante na sua forma literal, acontece quando o investigador desempenha um papel social para se infiltrar na população que pretende estudar.

Todavia, nesta investigação foi utilizada a técnica de recolha de dados, a de observador participante de forma a que a recolha de informação fosse mais autêntica, apesar de tudo também teve as suas limitações ao nível de aprofundamento nos conhecimentos e desenvolvimento das crianças e quantificar os dados da melhor maneira e de forma justa.

## 6. Resultados

Seguidamente, podem verificar-se as tabelas com uma lista de competências que se realizou em cada grupo para se poderem comparar os resultados. Posteriormente, também se apresentam os gráficos respetivos às tabelas para que possa haver uma comparação de resultados mais detalhada.

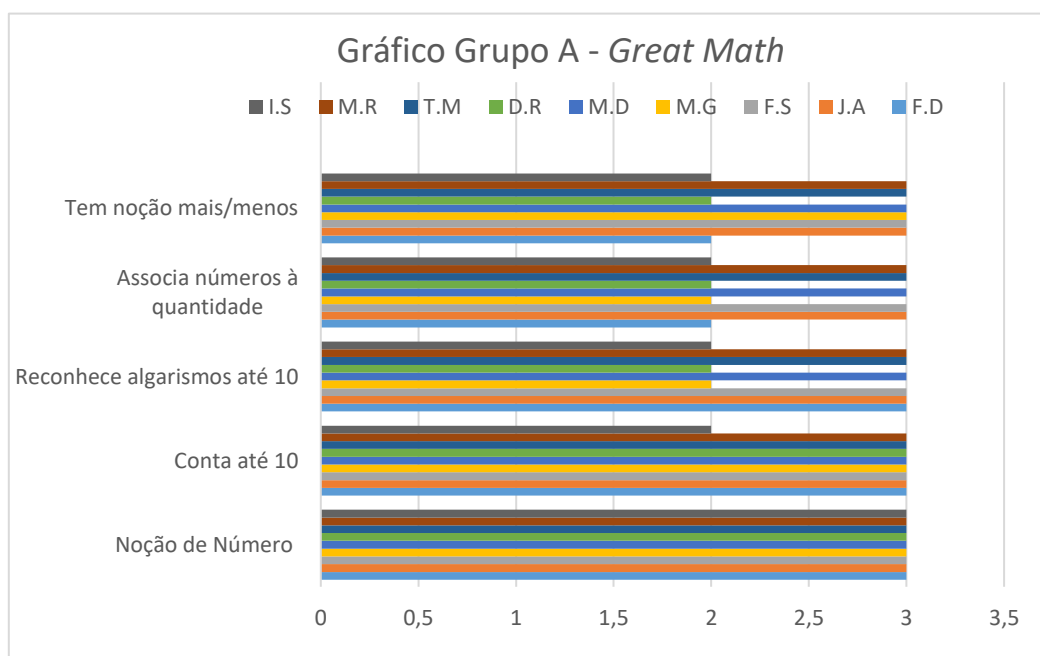
As competências das crianças serão avaliadas com um sim quando estas apenas errarem uma vez, será considerada emergente se falhar 2 ou 3 vezes e será um não se errar em quatro ou mais vezes.

### Tabelas de verificação

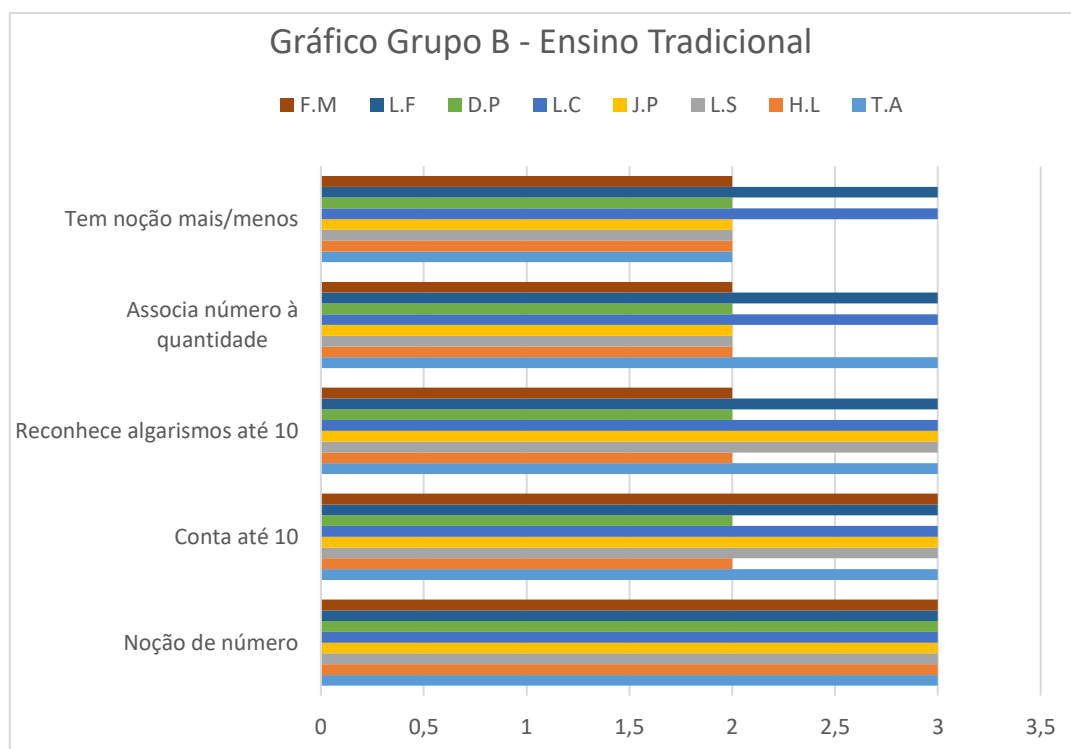
<b>Lista de verificação de competências na Matemática:</b>					
<b>Noção de Número; Noção de Quantidade</b>					
<b>Grupo A – Pratica o <i>Great Math</i></b>					<b>Idade: 4 Anos</b>
<b>Crianças</b>	<b>Possui Noção de Número</b>	<b>Conta até ao número 10</b>	<b>Reconhece os algarismos até 10</b>	<b>Associa o número à quantidade</b>	<b>Tem noção de mais/menos</b>
F. D.	Sim	Sim	Sim	Emergente	Emergente
J. A.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
F. S.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
M. G.	Sim	Sim	Emergente	Emergente	Sim
M. D.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
D. R.	Sim	Sim	Emergente	Emergente	Emergente
T. M.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
M. R.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
I. S.	Sim	Emergente	Emergente	Emergente	Emergente

Lista de verificação de competências na Matemática: Noção de Número; Noção de Quantidade					
Grupo B – Pratica o ensino tradicional					Idade: 4 Anos
Crianças	Possui Noção de Número	Conta até ao número 10	Reconhece os algarismos até 10	Associa o número à quantidade	Tem noção de mais/menos
T. A.	Sim	Sim	Sim	Sim	Emergente
H. L.	Sim	Emergente	Emergente	Emergente	Emergente
L. S.	Sim	Sim	Sim	Emergente	Emergente
J. P.	Sim	Sim	Sim	Emergente	Emergente
L. C.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
D. P.	Sim	Emergente	Emergente	Emergente	Emergente
L. F.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
F. M.	Sim	Sim	Emergente	Emergente	Emergente

## Gráficos de Barras



Escala: 1 – não; 2 – emergente; 3 - sim



**Escala:** 1 – não; 2 – emergente; 3 - sim

## Análise de dados

Tendo em conta os processos matemáticos e os recursos utilizados, as atitudes e os comportamentos, os saberes dos alunos e as suas concepções sobre a matemática, este estudo revela-nos algumas diferenças entre os dois grupos que intervieram na investigação.

Analisando os registos obtidos junto dos dois grupos é possível destacar diferenças no desenvolvimento cognitivo das crianças no domínio “números”, que ocupou esta investigação.

A leitura do quadro com a lista de verificação de competências, permite notar alguma semelhança nos dois grupos analisados no que se refere aos três primeiros parâmetros. Contudo, os alunos que praticam o ensino *Great Math* apresentam resultados mais positivos nas aprendizagens de reconhecimento dos números até 10 e na aplicação do conceito de quantidade.

Também nas observações diretas foi possível apurar que o grupo A, grupo este que utiliza o método *Great Math*, face ao grupo B, demonstra maior facilidade na resolução de problemas, na justificação das respostas que dá e na capacidade de fazer autocorreção. Manifestam gosto em trabalhar com fichas e construir gráficos e é fácil reconhecer que têm uma maior compreensão das questões. Atividades organizadas através de fichas é uma prática comum para estes alunos, pois consistiu a forma de trabalho mais utilizada em sala de aula ou em trabalhos para realizar em casa. Uma outra diferença entre a performance de cada um dos grupos tem a ver com a apresentação dos trabalhos: mais organizados, mais perfeitos no grupo A.

O grupo B, que pratica o método tradicional, reage melhor a atividades realizadas em grupo ou em forma de jogo. Para este grupo, “uma ficha” tem o significado de “uma pintura”, uma vez que a primeira questão colocada por estas crianças quando receberam as fichas foi “é para pintar?” ou “podemos começar a pintar”?

Outra diferença que se verificou na concretização das atividades foi o facto de o grupo que pratica o *Great Math* ter manifestado uma grande facilidade em todos os processos de comunicação, tanto oral como gestual. Também para este grupo apresentou grande facilidade em linguagem simbólica e icónica, algo que o outro grupo nunca usou com propriedade.

## 7. Considerações Finais

Nos primeiros anos da pré-escolar, as crianças ultrapassam a utilização dos materiais físicos – a que usualmente se chamam objetos manipuláveis – para aprenderem e trabalharem os conceitos matemáticos com suporte pictórico e representativo, isto é, com o seu manual escolar.

Respondendo às questões de investigação colocadas inicialmente, percebe-se que segundo o Projeto *Great Math* transmitiu-se às crianças a importância da matemática e a sua utilização no seu dia a dia – que poderá estar presente nas mais diversas situações, nas suas rotinas, na contagem e na ordenação de objetos, etc. Mas, e sobretudo, a grande especificidade deste método, e o que mais o diferencia do ensino nacional, é que toda esta relação com a matemática, logo a partir dos 4 anos de idade, está graduada em níveis que naturalmente orientam e conduzem para o raciocínio abstrato.

Ao longo da investigação verificou-se que em ambos os métodos – a que foi chamado método nacional e *Great Math* – a matemática está presente e é trabalhada pelas as crianças e existe um cuidado por parte das educadoras de elas compreenderem os conteúdos abordados.

Todavia, na instituição que utiliza o ensino tradicional, a educadora tem de realizar as atividades tendo em conta as informações presentes nas Orientações Curriculares e nas Metas de Aprendizagem, algum livro de atividades comercializado que adquira, e fazer alguma pesquisa suplementar pessoal. Na instituição que pratica o Projeto *Great Math* a educadora tem um guia/manual específico com os conteúdos da matemática muito pormenorizados, para além dos programas oficiais, o que se torna bastante vantajoso e relevante na eficácia do ensino praticado.

É inquestionável o reconhecimento de como a aprendizagem da matemática é muito importante para a formação global da criança, pois é a forma, por excelência, através da qual ela aprenderá a resolver problemas, a criar pensamento crítico e desenvolver o seu raciocínio. Por outro lado, a matemática é uma ciência abstrata e, embora esteja presente na realidade próxima, não deixa de exigir abstração para o seu

estudo e para o seu desenvolvimento. Daí que, procedimentos para prática letiva que se tornem vias eficazes para ajudar as crianças a prepararem-se para o raciocínio abstrato são fundamentais. A matemática exige esforço quer para quem a ensina quer para quem a aprende.

São estas considerações que se podem constatar na apresentação do Projeto *Great Math* e que permitem enunciar uma conclusão final: A grande preocupação dos agentes de ensino (educadores, encarregados de educação, órgãos oficiais) nos primeiros anos de escolaridade praticado na maioria das nossas escolas, tem sido procurar que as crianças não ganhem medo à matemática, gostem da matemática e até se divirtam com a matemática. A nossa reflexão, depois deste percurso feito ao longo do estágio, pode, então, ser resumida na questão: Será que tal é suficiente para ensinar/aprender matemática?

Esta investigação contribuiu bastante para o desenvolvimento profissional uma vez que foi possível trabalhar com um método de ensino/aprendizagem diferente do que é conhecido. Foi uma aprendizagem bastante positiva pela partilha de algumas estratégias para trabalhar a matemática por parte das educadoras. A nível pessoal levou a ter um maior à vontade em trabalhar com as crianças e mais confiança própria.

Para o futuro poderia ser interessante fazer uma investigação sobre os restantes conteúdos e com outras idades e até acompanhar a evolução das crianças com que se trabalhou no percurso académico.

Para melhorar a investigação seria importante ter tido mais tempo de interação com os dois grupos para conhecer melhor as crianças envolvidas e, também, ter tido mais facilidades em obter dados sobre o Projeto *Great Math* para mais níveis de escolaridade.

## Referências Bibliográficas

- Aharoni, R. (2008). *Aritmética Para Pais: Temas de Matemática*. Lisboa: Editora Gradiva
- Alfonso, B. G. (1998). *Numeraciony Calculo*. (editorial Sintesis). Madrid: Suporte em PDF.
- Almeida, A. A. (1997). *Estudos de História da Matemática*. Mem Martins: Editorial Inquérito.
- Associação de Pais Colégio Rainha Santa Isabel (2015). Estado da Educação. APCRSI. Acedido setembro 26, 2016 em [http://apcrsi.pt/webstewp-contentuploads00\\_estado\\_da\\_educac%CC%A7a%CC%83o\\_2015-pdf/](http://apcrsi.pt/webstewp-contentuploads00_estado_da_educac%CC%A7a%CC%83o_2015-pdf/).
- BAN HAR, Y. (2014). *Kindergarten Mathematics: Teacher's Guide A E B*. Pte Ltd, Singapura: Marshall Cavendish Int (S).
- Ban Har, Y. (2016) *Mathematics Teacher Education: Singapore Approach*. Acedido setembro 20, 2016, em <http://banhar.blogspot.pt/>.
- Baranita, I. (2012). *A Importância do Jogo no Desenvolvimento da Criança*. Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Educação Almeida Garrett, Lisboa. Acedido setembro 4, 2014, em [http://recil.grupolusofona.pt/bitstream/handle/10437/3254/Dissertacao.pdf?s\\_equence=1](http://recil.grupolusofona.pt/bitstream/handle/10437/3254/Dissertacao.pdf?s_equence=1).
- BOGDAN, R. & BIKLEN, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora Ltd.
- Boyler, C. B. (1996). *História da Matemática*. São Paulo, Brasil: Edgard Blucher LTDA.
- Bravo, J.A.F. (2005). *Ensñame A Contar. Investigation Didáctica Sobre La Técnica De Contar*. Madrid: Editorial Grupo Mayéutica
- Bravo, J.A.F. (2006). *Didáctica De La Matemática En La Education Infantil (3ª ed.)*. Madrid: Editorial Grupo Mayéutica.
- Bulgacov, S. (1998) *Estudos Comparativo e de Caso de Organizações de Estratégias*. O&S., V.5, N.11.
- Caeiro, C. M.; Serra, D. R.; Jorge, J. D.; Manuela & Anielo (n.d.) Estudo sobre a inteligência artificial: Cognição. Acedido março 12, 2016, em

[http://www.citi.pt/educacao\\_final/trab\\_final\\_inteligencia\\_artificial/cognicao.html](http://www.citi.pt/educacao_final/trab_final_inteligencia_artificial/cognicao.html).

- Carmo, H. & Ferreira, M. M. (2008). *Metodologia da Investigação. Guia para Auto-Aprendizagem* (2ª Ed.). Lisboa: Universidade Aberta.
- Choppin, A. (1992). *Les Manuels Scolaires: Histoire E Actualité*. Paris: Hachette Education.
- Corbalán, F. (2010). *A Proporção Áurea, A Linguagem Matemática Da Beleza*. BRASIL: Edições RBA, SA.
- Crescer a educar (2010). *Matemática no Jardim-de-Infância*. Acedido janeiro 18, 2016, em <http://cresceraeducar.blogspot.pt/2010/08/matematica-no-jardim-de-infancia.html>.
- Delval, J. (1994). *Crescer e Pensar. A Construção do Conhecimento na Escola*. Porto Alegre, Brasil: Artes Médicas Sul, LTDA.
- Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (n.d.). *Comparações Internacionais*. Acedido maio 25, 2016, em <http://www.dgeec.mec.pt/np4/254/>.
- Gregg, J. (2014). *Quem é mais inteligente: uma criança ou um chimpanzé?* *BBC Earth*. Acedido março 31, 2016, em [http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/10/141015\\_vert\\_fut\\_chimpanze\\_crianca\\_dg](http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/10/141015_vert_fut_chimpanze_crianca_dg).
- Instituto de Educação da Universidade de Lisboa (n.d.). *O Número de Ouro*. Acedido março 3, 2016, em <http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm99/icm17/ouro.htm>.
- Marques, R.M.A. (2008) *Matemática e lingual portuguesa Laços para o sucesso?*. Faculdade de Ciências da Universidade Lisboa. Lisboa.
- Mata, S.S. (2012). *O Ensino da Matemática na Educação Pré-Escolar e no Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico*. Relatório de Estágio. Acedido setembro 7, 2015, em <https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/1668/1/DissertMestradoSaraSaraivaFogacaMata2012.pdf>.
- Mateus, M.J. & Vieira, O. M. (2009). *Iniciação à Língua Portuguesa e à Matemática*. Gira que Gira 3-4 anos. Porto: Porto Editora.
- Mateus, M.J. & Vieira, O. M. (2009). *Iniciação à Matemática*. Gira que Gira 4-5 anos. Porto: Porto Editora.

- Medeiros, C. (2014). *O Jogo e o Desenvolvimento do Raciocínio Matemático Na Educação Pré-Escolar E No Ensino Do 1.º Ciclo Do Ensino Básico*. Relatório de Estágio de Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Universidade Dos Açores. Ponta Delgada.
- Ministério da Educação (n.d.) *As Metas na Educação Pré-Escolar*. Acedido fevereiro 26, 2016, em <http://metasdeaprendizagem.dge.mec.pt/metasdeaprendizagem.dge.mec.pt/educacao-pre-escolar/apresentacao/index.html> .
- Ministério da Educação (n.d.) *Educação de Infância*. Acedido fevereiro 26, 2016, em <http://www.dge.mec.pt/educacao-de-infancia>.
- Monteiro, S.; Almeida, L.; Cruz J. & Vasconcelos, R. (2010) *Percepções de alunos de excelência relativamente ao papel dos professores: um estudo de engenharia*. Revista Portuguesa de Educação, 23(2), 213-238. Universidade do Minho. Portugal.
- N.d. (2013). *O Material Didático na Matemática*. Acedido abril 23, 2016, em <https://materialdidaticomat.wordpress.com/page/2/>.
- Pappas, T. (1995). *Fascínios da Matemática. A descoberta da matemática que nos rodeia*. Lisboa:Editora Replicação.
- PINTO, C.A. (1955) *Sociologia da Educação*. Alfragide: McGraw Hill.
- Project Creative Little Scientists (n.d.). Acedido agosto 15, 2016, em <http://www.creative-little-scientists.eu>.
- Sá, A. (2000) *A poesia na aula de matemática. Uma experiência colaborativa de supervisão*. Universidade do Minho. Instituto da Criança.
- Santo. E. (2006). *Os manuais escolares, a construção de saberes e a autonomia do aluno. Auscultação a alunos e professores*. Revista Lusófona de Educação, 2006, 8, 103-115. Acedido abril 23, 2016, em <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rle/n8/n8a07.pdf>.
- Santos, C. P. & Teixeira R. C. (2014). *Matemática na Educação Pré-Escolar: A Primeira Dezena*. Acedido abril 1, 2015, em [http://jpm.ludus-opuscula.org/PDF\\_Files/SantosTeixeira\\_PD\\_17\\_46%283\\_2014%29\\_low.pdf](http://jpm.ludus-opuscula.org/PDF_Files/SantosTeixeira_PD_17_46%283_2014%29_low.pdf).
- Seiter, C. (2000). *Matemática para o dia-a-dia*. Brasil: Campus.

- Silva, J.S. (n.d.). A Matemática na Antiguidade. *Leituras em Matemática*. Vol. 1. Lisboa: Edições Sociedade Portuguesa de Matemática.
- Solé, G. (2014). O Manual Escolar no Ensino Primário em Portugal: Perspetiva Histórica e Análise do Ensino da História Através deste Recurso Didático. *Ensayos*. Facultad de Educación de Albacete. Acedido maio 12, 2016, em <http://www.revista.uclm.es/index.php/ensayos>.
- Struik, D.J. (1992). História Concisa Das Matemáticas (2ª ed.). Lisboa: Editora Gradiva.
- Teixeira, R.C. (n.d.) A Matemática do Pré-Escolar: o exemplo de Singapura. Acedido outubro 1, 2015, em <http://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/3198/1/Ricardo%20C%20Teixeira%20A52.pdf>.
- The Singapore Statement on Research Integrity (2010). Acedido junho 18, 2016, em [http://www.singaporestatement.org/downloads/singapore%20statement\\_A4size.pdf](http://www.singaporestatement.org/downloads/singapore%20statement_A4size.pdf).
- Tormenta, J. (1996). *Manual Escolar: Inovação Ou Tradição? Avaliação Do Currículo 7*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Universidade Federal de São Paulo (n.d). *O Papel da Matemática no Mundo e na História*. Acedido janeiro 12, 2016, em <http://www.dm.ufscar.br/graduacao/index.php/graduacao/arquivo-da-graduacao/19-textos-e-artigos/56-o-papel-da-matematica-no-mundo-e-na-historia>.
- Vergani, T. (1993). *Educação Matemática*. Um Horizonte de Possíveis Sobre Uma Educação Matemática Viva e Globalizante. Lisboa: Universidade Aberta.
- Videira, M. A. (2012). *Sobre um Projeto Extracurricular de Matemática para a Pré-Escolar e o Primeiro Ciclo no Ensino Básico*. Tese de Doutoramento em Ciências Especialidade em Matemática. Universidade do Minho: Escola de Ciências.

# Anexos

## Anexo 1

### Imagens da sala A



1- Placard de trabalhos



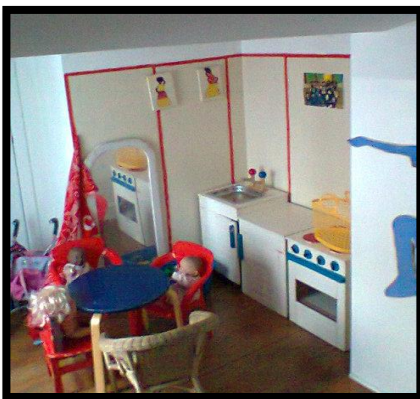
2- Área de trabalho



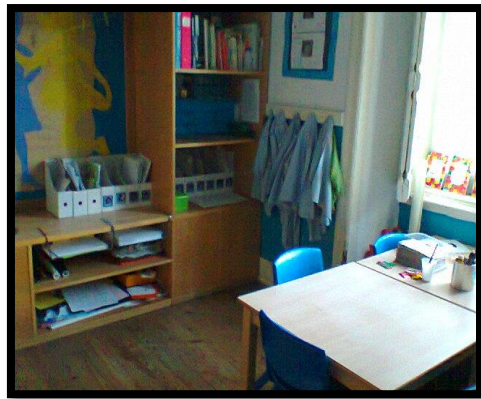
3- Área de trabalho e de brincadeira livre



4- Parede de aniversários

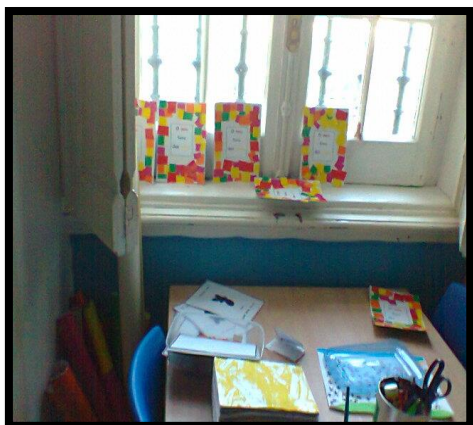


5- Área da casinha



6- Área de trabalho

**Sala A** (continuação)



7 e 8- Área de trabalho e pintura livre



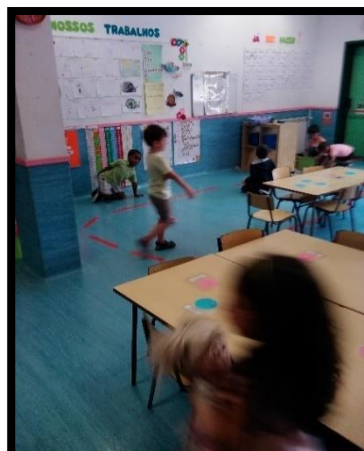
9- Área de leitura

## Anexo 2

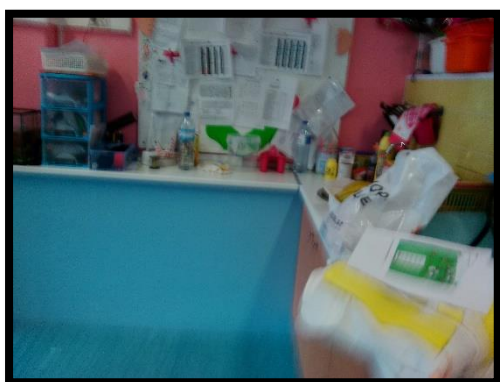
### Imagens da Sala B



1- Área de trabalho; Área dos jogos



2- Área do tapete; Área da garagem



3- Área de exposição de trabalhos e aquário



4- Área da casinha



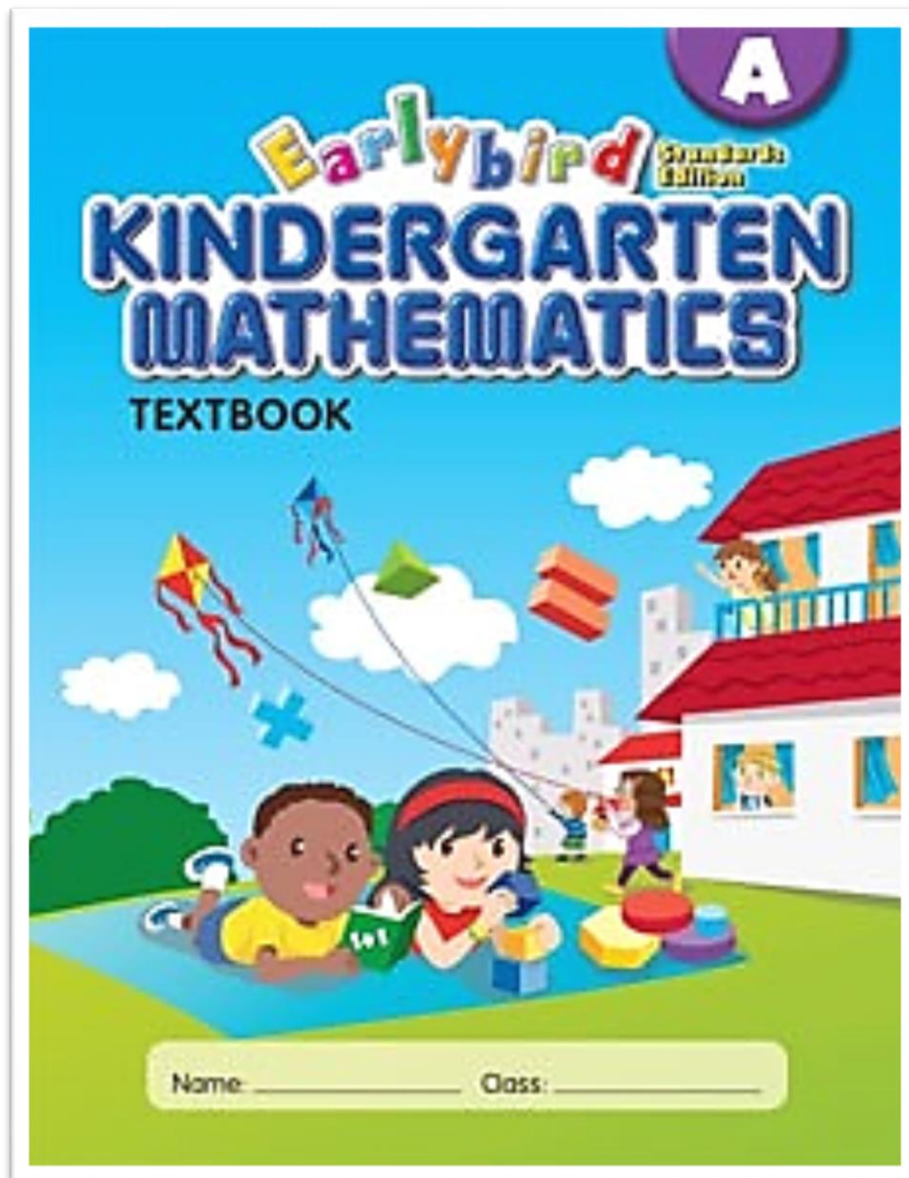
5- Área dos cabides



6- Área do tapete e exposição de trabalho

## Anexo 3

Capa do livro de Singapura



## Anexo 4

Capa dos manuais adaptados ao ensino tradicional

